

LA FORÊT

MANIÈRE DE LA RAJEUNIR, DE LA SOIGNER

ET

d'en utiliser les produits.



LA FORÊT

MANIÈRE DE LA RAJEUNIR, DE LA SOIGNER

ET

d'en utiliser les produits

~~~~~

OUVRAGE DÉDIÉ AU PEUPLE SUISSE

[Lias]  
Par EL. LANDOLT

*Inspecteur général des forêts, Professeur de science forestière*

~~~~~

3^{me} ÉDITION

revue et augmentée

~~~~~

Publié sous les auspices de la Société des forestiers suisses

~~~~~

Traduit de l'allemand en français

[Ovier]
Par X. AMUAT

Inspecteur des forêts de l'arrondissement de Porrentruy
Membre de la Société jurassienne d'émulation.



PORRENTUUY
IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE DE VICTOR MICHEL

—
1880.

TA 25.108



71/3242

Préface de la première édition.

Apprendre au peuple à connaître ses véritables intérêts forestiers, à appliquer à la régénération des forêts les procédés les plus convenables, à leur donner les soins qu'elles exigent, à en utiliser les produits aussi avantageusement que possible, telle est la principale tâche que s'est imposée la Société des forestiers suisses. Cette tâche, la Société a contribué à l'exécuter par ses décisions, par la publication d'écrits périodiques, et en faisant connaître les travaux auxquels se sont spécialement livrés les Kasthofer, les Gehret, les Zötl, etc. Mais pour instruire le peuple la voie suivie jusqu'à ce jour ne suffit plus ; un assemblage méthodique des parties de l'économie forestière qui méritent le plus d'être connues se fait d'autant plus sentir que le *Guide dans les forêts*, de Kasthofer, le *Forestier de montagne*, de Zschokke, ne répondent plus aux exigences du moment, et que les nouveaux écrits de Keel n'ont pas été aussi répandus qu'on l'aurait désiré. C'est pourquoi les forestiers suisses réunis en assemblée, en 1863, prirent déjà la résolution de publier un manuel forestier et d'en confier la rédaction au soussigné.

On voudra bien excuser le retard qu'a éprouvé cette publication, lequel est dû aux nombreux travaux que l'auteur a été appelé à soigner, et être indulgent si ce livre dans sa composition ne répond pas mieux à la mission confiée à son auteur. La sylviculture n'est pas encore populaire au point que l'on puisse supposer comme connus les travaux manuels qu'elle exige, et se restreindre, pour éveiller l'attention du lecteur et captiver son esprit, à un exposé des branches principales de cette science. Parmi les questions qu'elle soulève, un grand nombre ont besoin d'être exposées d'une manière toute spéciale ; c'est pourquoi on ne peut les présenter comme un simple objet de lecture. Aussi

ce livre ne répond-il pas à ce dernier point de vue ; il est plutôt un traité de sylviculture. L'auteur, en tout cas, s'est donné la peine d'élucider aussi brièvement que possible toutes les matières connues.

Nous conformant à la décision de la Société des forestiers suisses, nous avons tenu compte, dans le choix des matières et dans la fixation de leurs limites, des lecteurs auxquels cet ouvrage est destiné. Les directions qu'on y trouve s'appliquent non seulement aux forêts de moindre étendue, morcelées, mais aussi à celles formant de grands complex. Les préposés des communes et des corporations y puiseront les données qui leur sont nécessaires pour appliquer aux forêts un traitement rationnel et savoir en débiter les produits de la manière la plus utile. Les agents forestiers des communes trouveront dans cet ouvrage le moyen de s'instruire, les gardes-forestiers notamment, en l'étudiant, seront mieux à même de comprendre les matières enseignées aux cours de sylviculture ; enfin, il offre à tous ceux qui portent intérêt aux forêts la faculté de s'initier aux connaissances que comportent la nature et l'importance de l'économie forestière. Selon les besoins que le lecteur éprouve d'être renseigné sur telle ou telle question, il peut se faire qu'il trouvera que tels ou tels chapitres sont ou trop longs ou trop courts ; à ce point de vue, l'auteur acceptera volontiers les observations qui pourraient lui être faites ; il en tiendra compte dans une prochaine édition qui deviendra probablement nécessaire. L'approbation donnée au manuscrit de cet ouvrage par la commission nommée pour en faire l'examen, a été pour l'auteur un grand sujet de satisfaction. Puisse ce livre trouver un grand nombre de lecteurs attentifs et contribuer ainsi à introduire dans l'économie des forêts de la Suisse les améliorations dont elles sont susceptibles.

Zurich, en mars 1866.

L'auteur.

Préface de la seconde édition.

Ainsi que nous l'avions prévu dans la préface de la première édition, le choix des matières et les limites dans lesquelles elles sont circonscrites, ont donné lieu à des jugements bien différents. Les uns auraient voulu qu'on eût donné une plus grande extension au chapitre traitant de la taxation des bois sur pied et du produit des forêts ; d'autres ont demandé que le chapitre des conversions fût retranché de l'ouvrage ; ceux-ci étaient d'avis que quelques chapitres étaient trop longs, que d'autres étaient trop courts ; ceux-là trouvaient qu'on aurait dû consigner dans deux ouvrages tout à fait distincts les matières examinées. Bien que ces vœux et les motifs qui les ont dictés aient un certain mérite, nous n'avons pas cru pour autant devoir apporter un changement notable au plan primitif de l'ouvrage ; la seconde édition paraît donc dans le même format et elle a à peu près la même étendue que la première. En revanche, la première édition a été revue avec soin, augmentée, et on y a fait toutes les corrections qu'elle pouvait exiger. Aussi l'auteur ose-t-il espérer que cette seconde édition trouvera l'accueil fait à la première, que sa lecture fera aimer la forêt de plus en plus et progresser notre économie forestière.

Zurich, en mai 1871.

L'auteur.

Préface de la troisième édition.

Les fréquentes inondations qui ont eu lieu ces dernières années et la hausse rapide du prix des bois sont autant de circonstances qui ont attiré sur le régime des forêts et la manière d'en utiliser les produits une plus grande attention, notamment de la part des personnes qui ont à cœur le bien du peuple. On reconnaît toujours davantage que la forêt, par son influence directe et indirecte sur le bien-être des populations mérite les soins les plus assidus. C'est à ces considérations que nous devons la loi forestière fédérale, les ordonnances d'exécution de cette dernière par les cantons, et que, bientôt aussi, espérons-le, des améliorations sensibles se réaliseront en économie forestière. Cet état de choses fait sentir le besoin pressant d'écrits instructifs sur la matière, et par conséquent l'urgence d'une troisième édition de ce livre. Des changements notables comparative-ment aux deux précédentes éditions, n'existent pas dans celle-ci, mais elle a été soumise à un examen approfondi, corrigée et augmentée autant que le comportait le sujet.

Espérons que cette troisième édition contribuera aussi à introduire des mesures propres à assurer la régénération des forêts, à faire connaître les soins qu'elles exigent et la manière d'en utiliser avantageusement les produits.

Zurich, en avril 1879.

L'auteur.

I. La forêt et l'économie forestière.

1. De la présence des forêts.

Aussi longtemps qu'une contrée n'est pas peuplée, ou ne l'est que faiblement, la forêt couvre ordinairement la plus grande partie de la surface du sol, et les premiers colons pourvoient à leurs simples besoins par le produit de la chasse aux bêtes sauvages de la terre et des eaux. Si, pour nourrir les habitants, la chasse ne suffit plus, ils apprivoisent quelques animaux propres à la domesticité et le peuple chasseur devient un peuple de bergers. Quand les troupeaux, devenant plus nombreux, ne trouvent plus assez de nourriture sur les pâturages naturels et dans les forêts, l'obligation de défricher une partie du sol et d'y cultiver des plantes propres à nourrir les hommes et les animaux domestiques s'impose d'elle-même. De la tribu nomade se forme alors un peuple s'adonnant à la culture de la terre, lequel se choisit des demeures fixes, dans le voisinage desquelles il éclaircit toujours plus les forêts et en recule toujours davantage les limites.

Ainsi l'agriculture qui forme la base de la civilisation et du droit public, devient la cause d'une transformation essentielle des conditions primitives entre la forêt et le pays ouvert.

La diminution de l'étendue des forêts marche de pair avec l'augmentation de la population ; elle contribue à la prospérité du pays et de ses habitants, tant que les défrichements ne s'étendent pas sur des forêts dont la conservation est nécessaire pour assurer la fertilité du sol ou pour éloigner les dangers que l'on a à redouter de la nature

norganique, et qu'en général la contenance de la forêt n'est pas tellement diminuée que son produit ne puisse plus suffire à la satisfaction des besoins personnels. Les défrichements s'opèrent-ils outre mesure, ils amènent, au lieu de la *prospérité*, le *désastre* sur le pays et sur la population, d'une manière d'autant plus rapide et plus inévitable, que les conditions climatiques sont plus défavorables et que moins de soins sont consacrés à l'entretien des forêts encore existantes.

En Suisse, les rapports suivants existent actuellement entre le sol boisé et le sol déboisé.

De la superficie totale comprenant 4090, 37 kilomètres carrés, soit 4,090,370 hectares, 768,456 hectares sont boisés. Sur 100 hectares de la contenance totale, on a donc 18,8 hectares de forêt. La distribution de ces forêts dans tout le pays est passablement inégale.

Dans la *plaine*, dans les *pays à collines*, et les *avant-monts*, les forêts se trouvent généralement sur le sol le moins fertile, aux pentes escarpées, sur le revers et au sommet des collines et des montagnes. Ce n'est que ça et là que l'on trouve encore des forêts considérables à des situations et sur des sols qui conviendraient à l'exploitation agricole. Ici les forêts forment en moyenne le 22,5 pour cent de la superficie totale.

Dans le *Jura*, les pentes rapides des montagnes sont boisées, tandis que les vallées ainsi que le dos des montagnes, sauf de moindres exceptions, sont déboisés. Le Jura est la partie du pays la plus fortement boisée, puisque les forêts y occupent le 30 % de la superficie totale du sol.

Le rapport le plus défavorable entre la forêt et le pays ouvert existe dans les *Alpes*, où les forêts, en moyenne, ne couvrent seulement que le 15,5 % de la superficie du sol. En général, les forêts des Alpes occupent les parties des pentes ombreuses et rapides existant au-dessous de la limite arborescente, les vallées latérales étroites, les parties des pentes exposées au soleil qui ne sont pas propres

à un autre usage, tandis que le fond des vallées plus larges et les pentes méridionales qui ne sont pas trop rapides, sont utilisés par l'agriculture, et que les parties supérieures des versants servent de pâturages (alpages). Au-dessus des pâturages alpestres, dans la haute montagne proprement dite, occupant une très-grande surface, sont les pics, les crêtes, le dos rocheux, infertile, des montagnes, avec leurs vastes champs de neige, leurs glaciers et leurs détritits rocheux. Si, de la contenance totale, on déduit les terrains improductifs, les forêts forment le 22,5 % du restant ou du sol fertile.

Si on en excepte le Jura, de grands massifs continus manquent presque totalement à la Suisse. Dans ses parties où le pays est plat, les champs et les prairies entrecoupent fortement la forêt, elle a dû leur faire place déjà de bonne heure sur le bon sol et à une situation favorable. Depuis longtemps, dans les Alpes, chaque place fertile dont la pente n'est pas trop escarpée a été transformée en champ, en prairie ou en pâturage. Vue d'en haut, la surface de notre sol offre conséquemment un changement varié de champs, de prairies, de vignes, de pâturages, de plaines marécageuses, de forêts, dont la diversité est encore augmentée par les eaux des ruisseaux, des fleuves et des lacs, par les rocs nus, les détritits rocheux et par l'étendue des plaines de neige et de glace.

En général, les hautes vallées des Alpes, par exemple, celles d'Avers et d'Urseren, etc., sont le plus faiblement boisées ; les vallées profondément coupées, avec leurs pentes en grande partie très-rapides, impropres à toute autre culture, sont beaucoup plus riches en forêts. A quelques exceptions près, les contrées dont les montagnes ne sont ni très-rapides, ni élevées au point de dépasser de beaucoup la limite de la végétation, sont modérément boisées. Dans le pays plat le canton de Schaffhouse est le plus fortement boisé. Viennent ensuite les cantons très-peuplés de Zurich et d'Argovie ; c'est dans la grande plaine des eaux du Jura,

ainsi que dans le voisinage des grandes villes de Genève et de Bâle que la surface des forêts est la plus faible. Dans le Jura, c'est Bâle-Campagne qui est le plus fortement boisé, tandis que dans les montagnes neuchâteloises, avec leurs vallées élevées, c'est la plus petite partie de la surface du sol qui est boisée.

2. La forêt dans ses rapports pour satisfaire journellement les besoins de la vie.

La forêt joue un grand rôle dans l'histoire du développement de l'humanité.

Pour les premiers colons obligés de vivre du produit de la chasse elle est l'unique ressource. De ses produits ils fabriquent des armes avec lesquelles ils tuent les animaux de la terre et des eaux, et des ustensiles pour les apprêter et les faire servir à leur entretien. Ils se chauffent et préparent leurs repas au feu alimenté par les produits de la forêt. Les fruits des arbres forestiers et ceux d'autres plantes sylvicoles leur servent de nourriture ; la forêt elle-même forme leur demeure.

Elle est principalement le séjour du berger nomade. Ses troupeaux y trouvent la nourriture et l'abri, et c'est avec les produits de la forêt qu'il pourvoit directement ou indirectement à la plus grande partie de ses besoins.

A la vérité, elle n'est plus le seul moyen d'assurer à l'agriculteur son existence ; mais, à côté du champ, elle sera toujours ce qu'il y a de plus indispensable. A la forêt, il dispute et arrache le sol pour agrandir ses champs et ses prés, et avec les produits de la forêt il confectionne des instruments pour labourer la terre et rendre profitables ses productions. La forêt livre les bois pour bâtir les habitations des hommes et les étables des animaux. Le combustible qu'elle fournit rend l'hiver supportable et fait du logement une vraie patrie où chaque membre de la famille cherche et trouve un abri contre la rigueur de la température.

Plus la civilisation avance et plus la forêt devient indispensable. L'homme a besoin de bois pour extraire les trésors cachés dans la terre et il doit avoir du bois s'il veut les rendre utiles. Il a besoin de bois pour construire les vaisseaux avec lesquels il traverse les vastes eaux de l'océan ; ce qui rend possible l'échange des produits des différentes parties du monde. Il emploie le bois dans l'établissement des voies ferrées sur lesquelles il parcourt l'espace avec la vitesse du vent, et il ne peut se passer de bois pour construire et faire jouer le télégraphe au moyen duquel l'échange des idées se fait avec la rapidité de l'éclair entre les plus grandes distances. L'homme aussi a besoin de bois dans les guerres dévastatrices, car la partie fondamentale de la poudre à canon se compose de charbons de bois, et les armes et le matériel de guerre ne peuvent non plus être confectionnés sans bois.

Mais, dit-on souvent, l'importance du bois va en diminuant. Dans la construction des maisons, la pierre et même le fer se substituent au bois. Dans les ateliers de mécanique, au lieu de mettre le bois en œuvre, on emploie le fer ou un autre métal. A la place du bois ou du charbon de bois, on se sert tous les jours davantage de la houille, du lignite, de la tourbe et du pétrole. En outre, tous les appareils de chauffage sont perfectionnés et par cela même la consommation du bois est diminuée.

Que, pour remplacer le bois, on lui substitue plus fréquemment qu'autrefois ses succédanés, est chose certaine, mais aussi cela est absolument nécessaire. Si ces derniers n'existaient pas, les forêts, par suite des besoins en bois extraordinairement augmentés pour les constructions et le chauffage, ne pourraient plus suffire ; elles seraient bientôt épuisées et on marcherait à grands pas vers leur ruine. L'amélioration apportée aux appareils de chauffage et l'économie de bois qui en est la conséquence, méritent d'être tenues en grande estime ; mais cette économie est à peu près balancée par les besoins actuels de la consommation qui sont

beaucoup plus considérables qu'autrefois. Où anciennement on chauffait un fourneau, on en chauffe actuellement deux ou trois, et où autrefois le feu sur le foyer n'était allumé journellement que deux ou trois fois pendant peu de temps, il est maintenant entretenu pour ainsi dire toute la journée.

Que, par ses succédanés, on remplace le bois d'une manière encore plus générale que cela n'a lieu aujourd'hui, il ne sera pas pour autant sans valeur ; il est même à prévoir qu'il ne deviendra pas meilleur marché ; en tout cas, jamais on ne pourra s'en passer. On remplacera difficilement, par un matériel à meilleur compte et plus convenable, les poutres et la charpente de nos maisons. Pour différents motifs le bois jouera toujours un grand rôle dans la construction des bâtiments servant à l'exploitation rurale. Dans la rude et haute montagne, la maison en bois conservera aussi ses avantages dans l'avenir ; le paysan et le pâtre l'aimeront toujours plus que toute autre. Personne ne voudra remplacer par des dalles ou par d'autres matériaux froids les planchers en bois de nos chambres d'habitation, et la chambre lambrissée sera dans 100 ans encore plus agréable et plus chaude que celle à parois nues blanchie à la chaux ou tapissée.

Ce n'est pas de sitôt que l'on chauffera avec la houille tous les potagers et tous les fourneaux, et les habitants des montagnes principalement, auxquels on ne pourrait amener ces lourds charbons qu'à grands frais, chaufferont aussi à l'avenir leurs chambres avec du bois et ils feront cuire à son feu leurs aliments. Ajoutons que où le chauffage à la houille est employé, on ne peut également pas se passer entièrement de bois ; que, dans la fusion et l'affinage du fer, on donne au charbon de bois la préférence sur le charbon minéral, et que même les machines à vapeur, ces dévoreuses les plus actives du combustible, ne peuvent être alimentées tout-à-fait sans bois.

Il faut des échalas à nos vignes et des tuteurs à nos jeunes arbres fruitiers et d'ornement. Nous employons le bois pour

confectionner les instruments aratoires avec lesquels nous cultivons nos champs. Nos tuyaux de fontaine, nos clôtures et d'autres ouvrages établis pour la sûreté de la propriété et pour éloigner les dangers, se composent de bois en grande partie. Pour mettre les outils de nos artisans en état de fonctionner, il faut du bois ; même le maréchal qui ne travaille que le fer fait avec le bois les manches de ses marteaux, la poignée de ses limes, son établi, les supports de son enclume, etc. Il n'est pas jusqu'aux artistes et aux savants qui ne peuvent se passer de bois dans l'exercice de leur profession.

Les objets qui composent le ménage sont en bois pour la plus grande partie. Dans le palais comme dans la chaumière, les armoires où l'on enferme les habits et les choses de valeur, les coffres où l'on serre les provisions sèches, les futailles où l'on met les boissons, sont confectionnés avec du bois. La chaise sur laquelle nous nous asseyons, la table sur laquelle nous mangeons, le lit dans lequel nous nous reposons, se composent de bois, et, enfermés dans un cerceuil en planches, riches et pauvres sont portés au champ du repos.

Mais la forêt ne donne pas seulement du bois pour satisfaire aux besoins des hommes, elle offre aussi quantité d'autres choses.

Elle fut la patrie primitive de nos arbres fruitiers à pépins, dont la pomme et la poire succulentes ne réjouissent pas seulement le cœur des enfants, mais procurent aussi aux personnes plus âgées un aliment sain et une boisson rafraîchissante. Les cerisiers et les pruniers, avec leurs fruits doux, sont originaires de la forêt, et le châtaignier, cette pomme de terre de l'air, est encore aujourd'hui élevé en partie dans la forêt.

Mais la forêt n'est pas seulement la patrie primitive d'une partie de nos plantes utiles les plus importantes, elle nous livre encore à présent et directement, un grand nombre de matières dont on ne peut se passer.

Elle fournit une matière indispensable pour le tannage des peaux des animaux — pour la préparation du cuir. — La résine, la thérébentine, le goudron, le noir de fumée, la potasse et différents principes colorants proviennent de la forêt. L'éleveur de bestiaux à la montagne estime comme nécessaire à la nourriture de ses troupeaux les herbes qui croissent dans la forêt, et le propriétaire de champs maigres dans la plaine, croit aussi ne pouvoir se passer de feuilles sèches, de la mousse et d'autres matières à litière.

La fraise aromatique, les myrtilles, la mûre sauvage et les framboises juteuses sont cueillies en grande partie dans la forêt; même le pharmacien y trouve maintes plantes médicinales, telles que la digitale, la belladone, etc., propres à soulager ceux qui souffrent. Le sol forestier fertilisé pendant un siècle par la chute des feuilles est défriché — si du moins sa situation s'y prête, — et, sans être soustrait à la destination qui lui est propre, il est utilisé pendant un certain temps pour la culture des pommes de terre et du blé; par là il contribue efficacement à la production des substances alimentaires les plus importantes. Enfin la forêt est la patrie de la plupart des animaux que l'on prend à la chasse; elle est ainsi une source de jouissance pour tous les amateurs de vénerie; elle nourrit le gibier qui, tout en rehaussant le plaisir de la table, nous procure un surcroît d'alimentation.

On le voit, la forêt est étroitement liée à l'économie domestique; ce n'est donc pas une question oiseuse que celle qui a pour objet de savoir quel est le rapport entre la production et la consommation du bois.

Dans leur état actuel, les forêts de la Suisse produisent annuellement 2,500,000 mètres cubes de bois, dans lesquels sont compris les bois de sciage, de construction et de service. Si à ce chiffre on ajoute le produit en bois, taxé à 200,000 mètres cubes, des arbres fruitiers, des haies vives, des promenades publiques, des arbres sauvages qui se trouvent sur les prairies et les pâturages, des vignes, des

forêts de châtaigniers, etc., et si on évalue à 500,000 mètres cubes la valeur en combustible de la tourbe extraite dans le pays, de la houille, du lignite, qu'on y consume, on arrive à un produit total de 3,200,000 mètres cubes représentés par les bois d'œuvre, de chauffage et autres matières combustibles.

D'après le recensement de la population, fait en 1870, la Suisse compte 2,669,147 habitants composant 557,018 ménages. Estime-t-on à 6 mètres cubes le besoin en bois d'œuvre et de chauffage, y compris celui qui est utilisé par les petites industries, comme les boulangeries, les brasseries, les petites forges, etc., on arrive, abstraction faite du bois qu'utilisent les fabriques, les chemins de fer, etc., à une consommation totale de 3,342,000 mètres cubes. Ainsi, la quantité de bois nécessaire aux ménages et aux petites industries est déjà de 142,000 mètres cubes au-dessus de celle que produit notre pays.

De ceci il résulte que la Suisse est obligée de faire venir du combustible déjà pour satisfaire aux besoins domestiques et à ceux des métiers les plus indispensables, et qu'en tout cas elle doit s'adresser à l'étranger pour procurer à son industrie tout le combustible nécessaire. La meilleure preuve de ceci se trouve dans le fait que la houille importée comprend près de 5,000,000 de quintaux métriques (double quintal), tandis que l'exportation et l'importation des bois se balancent à peu de chose près, et cependant on abuse encore toujours des forêts. *Il y a dans cette disproportion entre la consommation et la production un avertissement sérieux de conserver, d'améliorer et de soigner nos forêts.*

3. De l'influence de la forêt sur les météores, sur le climat et le sol.

A côté du bois et d'autres choses utiles que nous donne la forêt, elle a encore, dans l'ordre naturel, un autre rôle à remplir qui n'est pas moins important que le premier.

La forêt exerce une très-grande et très-favorable influence

sur la température en modérant aussi bien le froid que le chaud, influence qui se fait sentir dans le changement journalier de la température, ainsi que dans celui beaucoup plus considérable qui se produit d'une saison à l'autre.

Pendant le jour, l'air s'échauffe beaucoup plus fortement au-dessus des champs, des prairies et des pâturages que dans la forêt ; cela est connu de tous ceux qui, pendant une chaude journée d'été, sont amenés de la rase campagne dans la forêt ombreuse. Pendant la nuit, au contraire, l'air est plus chaud dans la forêt qu'à l'extérieur, car, de même qu'il s'y échauffe plus lentement, son refroidissement y est aussi plus lent. Comme l'équilibre s'établit continuellement, entre l'air plus froid et l'air plus chaud, ou, ce qui est la même chose, entre l'air plus raréfié, et l'air plus condensé, l'air chaud à l'extérieur est refroidi pendant la journée par l'air plus froid de la forêt, et pendant la nuit l'air plus froid en rase campagne est échauffé par l'air plus chaud de la forêt. Il résulte de ceci que, dans les contrées, où les forêts alternent dans une proportion convenable avec l'espace découvert, la différence entre la chaleur du jour et celle de la nuit est bien moindre que dans les contrées pauvres en forêts. Par un ciel couvert l'influence immédiate de la forêt sur la température est faible ; il en est de même en hiver, saison durant laquelle cette influence disparaît pour ainsi dire entièrement dans les contrées où dominent les forêts d'essences feuillues. On ne peut douter que, durant l'époque de la végétation, l'adoucissement de la chaleur du jour et de la fraîcheur de la nuit ne soit favorable au développement des plantes et ne leur fasse éviter maints dangers.

Au printemps, l'air dans la forêt s'échauffe plus lentement qu'à l'extérieur, parce qu'il y est moins exposé à l'influence des rayons solaires. Si on en excepte les forêts bien serrées, sur le sol desquelles la neige ne tombe qu'en faible quantité et ne s'y durcit pas, celle-ci reste plus longtemps dans l'intérieur des massifs qu'en rase campagne, ce qui, dans les pays riches en forêts, retarde l'arrivée du printemps et

le réveil de la végétation. En automne, l'air dans les forêts reste plus longtemps chaud qu'à l'extérieur, et, comme l'équilibre s'établit lentement, l'hiver est par là même retardé. Nous avons déjà démontré que la chaleur, en été, est tempérée par l'action des forêts et nous avons dit que leur influence sur la température, en hiver, n'est pas grande ; il est certain cependant que dans la forêt l'air n'est pas plus froid en hiver qu'en rase campagne.

La forêt brise l'action destructive des tempêtes et elle modère généralement la violence des courants d'air. Dans les contrées riches en bois, tout particulièrement dans celles où les sommités sont bien boisées, les dégâts que causent les tempêtes sont beaucoup plus rares que dans celles qui sont pauvres en forêts. Sur la terre ferme la violence des vents est, en général, moins à redouter que sur mer où nul obstacle ne les arrête. Les localités qui sont abritées par les forêts — notamment par les montagnes boisées — contre le nord et le nord-est, qui sont ainsi protégées contre les vents âpres et froids, et qui par contre sont ouvertes contre le sud et le sud-ouest ont un climat plus doux, que celles qui occupent un espace entièrement découvert, tandis que les contrées qui sont couvertes contre le sud et le sud-ouest et qui sont ouvertes contre le nord et le nord-est ont un climat plus rude que les pays ouverts placés sous la même latitude. En hiver, les forêts brisent les vents violents et froids ; en été elles rafraîchissent l'air chaud ; les contrées convenablement boisées sont conséquemment plus chaudes en hiver et elles ont un été moins brûlant que celles qui n'ont que peu de forêts. Cette influence de la forêt est encore augmentée en été, par l'humidité qu'elle retient. Dans son intérieur l'humidité du sol est protégée plus longtemps contre l'évaporation qu'en rase campagne ; la terre s'y dessèche donc plus lentement. C'est pourquoi l'évaporation de l'eau dans les forêts est encore considérable quand arrivent la chaleur et la sécheresse ; mais l'eau en s'évaporant modère la chaleur et rafraîchit l'atmosphère.

En outre, la forêt exerce une grande influence sur les météores aqueux, tels que la rosée, les brouillards, la pluie et la neige. Dans les contrées riches en forêts il pleut plus fréquemment que dans celles qui en sont moins pourvues ; l'évaporation de l'humidité du sol y a lieu plus lentement, d'une manière régulière. L'humidité de l'air, les courants étant interceptés, n'en est pas enlevée si rapidement, et ce n'est que par exception que la température se maintient pendant longtemps à un degré assez élevé pour que l'air puisse retenir de grandes masses d'eau sous forme de vapeurs, aussi les pluies violentes et les dévastations causées par les eaux y sont moins fréquentes.

Dans les contrées où il y a beaucoup de forêts, il tombe en général une plus grande quantité de neige que dans les contrées où les forêts sont plus rares, et durant toute l'année les brouillards et la rosée sont moins fréquents et moins abondants dans celles-ci que dans celles-là.

Que dans les pays bien boisés la somme de tous les phénomènes atmosphériques soit plus grande que dans ceux qui le sont peu, est chose qui n'est pas encore prouvée ; il est sûr cependant que ces phénomènes — principalement la rosée et la pluie — sont distribués, durant toute l'année, plus régulièrement dans les premiers que dans les derniers. C'est pourquoi les contrées boisées dans une proportion convenable souffrent plus rarement des grandes sécheresses et sont plus rarement exposées aux inondations que celles qui se trouvent déboisées trop fortement ; elles doivent donc être plus fertiles.

La forêt peut aussi affaiblir et détourner les orages. Les arbres, avec la grande quantité d'humidité qu'ils contiennent et leurs pointes dirigées vers les nuages, servent, en remplissant le rôle de conducteur, à équilibrer le fluide électrique entre l'air et la terre ; ils empêchent ainsi une trop forte accumulation de l'électricité, la formation et l'explosion subites d'orages dévastateurs. Les contrées convenablement boisées, l'expérience le confirme, sont donc moins ex-

posées aux ravages de la grêle que celles qui le sont peu. Il existe aussi chez nous de nombreux exemples qui prouvent qu'à la suite des déboisements subits des montagnes, des localités, qui précédemment étaient pour ainsi dire entièrement épargnées par la grêle, eurent à souffrir fréquemment et pendant plusieurs années d'orages destructeurs et que ceux-ci cessèrent quand la forêt protectrice eut reparu.

Les forêts, quand elles existent en trop grande quantité, rendent le climat humide et prolongent la durée de l'hiver. Par contre, les défrichements poussés trop loin amènent un climat sec, un été brûlant et desséchant, et lors même que l'hiver sera plus court et que la chute de neige sera plus faible, ils provoqueront un hiver plus froid et une plus grande différence entre la température du jour et celle de la nuit.

Par le fait même que la forêt est favorable au maintien d'une humidité plus égale de l'air et du sol, *elle agit aussi d'une manière avantageuse sur la fertilité de la terre.* Avec une humidité se conservant passablement égale, la décomposition de matières propres à la nourriture des végétaux a lieu beaucoup plus régulièrement que là où le sol se dessèche de temps en temps d'une manière par trop forte ; l'acte de la nutrition éprouve ainsi moins de perturbations, et par là même les plantes ne rencontrent aucun obstacle à leur parfait développement.

Mais l'influence favorable des forêts n'est pas seulement indirecte ; elle se fait sentir aussi directement.

D'abord, on ne peut méconnaître l'action favorable que la forêt exerce sur le sol par la chute de ses feuilles et par les mousses qui croissent et pourrissent successivement sous les arbres. La forêt améliore le sol, c'est ce qu'annonce l'état de celui-ci dans chaque massif bien soigné où le ratissage de la litière ne l'a pas appauvri ; les riches récoltes que l'on fait sur le sol forestier livré à la culture agricole temporaire, l'annoncent aussi suffisamment.

L'influence de la forêt sur la *conservation du sol* a également une grande signification. Sur les pentes rapides, le sol

dénudé, principalement s'il est veule, est fortement exposé à être lavé par les eaux; tant qu'il est boisé, ce danger disparaît pour ainsi dire entièrement. L'eau de pluie n'arrive pas immédiatement au sol; elle tombe d'abord sur les feuilles des arbres où une partie s'évapore aussitôt, tandis que ce qu'il en reste n'arrive à terre que petit à petit. Ici se trouvent des aiguilles et des feuilles, des mousses et des herbes, des arbrisseaux, des ramilles qui se sont détachées des arbres, et sous cette couverture se rencontre une couche plus meuble formée d'humus très-propre à l'absorption de l'eau. Cette première couverture empêche l'écoulement rapide de l'eau; celle qui est située au-dessous l'absorbe avec avidité et la transmet insensiblement aux couches plus profondes du sol. Dès lors l'eau de pluie, sur les pentes boisées, ne se réunit pas pour former des ruisseaux qui se précipitent dans la vallée avec une vitesse toujours croissante, emportant avec eux tout ce qui peut se détacher. Si de la pente boisée l'eau coule au ruisseau voisin, elle y arrive en se partageant de tous côtés et seulement après que celle qui descend des pentes nues s'est déjà écoulée. Elle ne peut donc ni miner le terrain, ni l'emporter avec elle; c'est pourquoi les nombreux ravins qui se creusent sur les pentes rapides et déboisées, s'élargissant toujours de plus en plus et enlevant au sol productif une si grande surface, n'existent pas dans la forêt. Le même phénomène a lieu à l'époque de la fonte des neiges. Dans la forêt elle fond plus lentement qu'à l'extérieur, et le sol n'y est pas gelé à une aussi grande profondeur; c'est pourquoi l'eau de neige a le temps d'y pénétrer en grande partie; celle qui n'est pas absorbée s'écoule lentement, comme l'eau de pluie, sans entraîner avec elle le sol dans la vallée.

La forêt empêche même les *éboulements*, si le glissement ne se fait pas au-dessous de la couche dans laquelle les racines s'étendent en grand nombre, car les racines des arbres et des arbrisseaux lient et retiennent le sol. Sous ce rapport, ce sont les taillis qui rendent surtout de bons services.

A la vérité, la forêt ne peut pas empêcher *la chute des pierres* qui se détachent des détritits rocheux mobiles et des rochers qui se désagrègent; mais elle peut retenir cette masse de pierres quand celles-ci ne descendent pas en trop grande quantité à la fois; elle protège ainsi les propriétés situées plus bas et qui sont ordinairement d'une grande valeur; elle préserve aussi les routes et les habitations de ces dommages.

Elle oppose de même une digue *aux avalanches*. Il est vrai qu'elle ne peut généralement pas arrêter celles qui se forment en de grandes masses bien au-dessus de la région arborescente; mais dans son domaine elle empêche entièrement la formation des avalanches et très-souvent elle brise la force de celles qui se détachent au-dessus d'elle et elle les rend ainsi moins dommageables. Que de malheurs on aurait pu éviter si on eût conservé et soigné les forêts!

Si la forêt tempère la chaleur de l'été, modère le froid de l'hiver, si elle atténue la différence entre la température du jour et celle de la nuit, si elle brise la violence des tempêtes, favorise une distribution plus régulière des météores aqueux et rend les orages moins dangereux, si elle augmente la fertilité du sol, le préserve de l'action destructive des eaux, des éboulements, et empêche que les débris charriés par les eaux ne viennent le recouvrir, nous avons donc à ce point de vue tout lieu *de la conserver, de la protéger et de la soigner*.

4. De l'influence de la forêt sur l'habitation et la beauté du pays.

L'homme n'éprouve le bien-être et n'est à l'aise que là où il trouve les ressources nécessaires à la vie; où sa propriété est garantie contre la destruction par les éléments déchaînés. Mais il n'y a qu'un pays fertile qui puisse offrir les moyens d'assurer à un grand nombre d'hommes, à tout un peuple, le bonheur matériel et moral, et là seulement

la propriété est protégée, aussi bien que possible, contre les inondations, les éboulements, la chute des pierres, les avalanches, etc., où une partie de la surface du sol est boisée dans une mesure proportionnée aux circonstances locales.

Déjà nous avons fait voir que la fertilité du sol et l'état du climat d'une contrée dépendent à un haut degré du rapport qui existe entre l'étendue du sol boisé et celle du pays ouvert, et de la manière dont la forêt est répartie à la superficie du terrain. Les conditions que présente la culture du sol dans différents pays confirment cette assertion.

Les contrées montagneuses fortement boisées de l'Allemagne ont un climat qui se distingue par un froid humide, un long hiver et un été proportionnellement court. Les plantes usuelles, qui demandent une chaleur élevée et durable, ne réussissent pas dans l'intérieur du pays, pas même dans les vallées fortement encaissées, tandis que dans les plaines voisines moins boisées et à la partie inférieure des vallées qui y aboutissent, elles donnent de bons produits. Depuis longtemps déjà la forêt dans nos montagnes a été éclaircie plus fortement, ses limites ont été plus reculées ; le maïs, le châtaignier, la vigne et le blé, dans nos vallées et sur le flanc de nos montagnes, sont cultivés à une élévation beaucoup plus grande que dans les endroits précités. La situation plus au sud et l'abri plus efficace que procurent les hautes montagnes, expliquent en partie cet état de chose ; mais il est dû surtout au boisement qui est plus faible.

D'après leur latitude et leur élévation au-dessus de la mer, les steppes dénudés de la Russie méridionale ont un climat beaucoup plus rude qu'il ne devrait l'être : c'est l'absence de forêts qui en est cause ; c'est pourquoi on fait actuellement des efforts considérables pour les boiser. Des faits pareils existent dans nos montagnes. Les hautes vallées presque entièrement déboisées, par exemple, celle d'Urseren et celle d'Avers, ont un climat beaucoup plus rude et sont

beaucoup moins fertiles que d'autres qui occupent une altitude plus élevée, mais qui sont mieux boisées ; telle est, par exemple, la Haute-Engadine. On se plaint généralement de ce que le produit des alpages a diminué depuis que des déboisements opérés sur de grandes étendues ont eu lieu dans la haute montagne et on remarque que ces alpages, bien que leur superficie ait augmenté en reculant la limite des forêts, ne peuvent plus nourrir autant de bétail que précédemment ; la cause en est en grande partie dans la diminution excessive de la surface boisée, mais elle est due principalement à ce que la limite supérieure de la forêt a été abaissée.

Dans les pays du sud, qui furent cultivés les premiers, les déboisements ont eu lieu dans une proportion beaucoup plus forte que chez nous, et, malgré leurs conditions climatiques beaucoup plus favorables, les suites préjudiciables de ces déboisements se font sentir d'une manière très-sensible. Par suite de la dévastation d'une grande partie de ses forêts, l'Espagne, autrefois si fertile, est devenue en partie déserte. L'Italie, mais surtout la Sicile, autrefois le grenier d'abondance du sud, souffrent beaucoup des suites du déboisement. La Grèce, et tout particulièrement l'Asie Mineure, berceau du genre humain, ont perdu leur grande fertilité et peuvent à peine nourrir la moitié de leurs anciens habitants.

Si, chez nous, la dévastation des forêts devait aussi continuer, les suites en seraient beaucoup plus désastreuses que dans les pays ci-dessus nommés, parce que les conditions climatiques sont plus défavorables et que les montagnes qui sont très-escarpées et très-élevées, ont un sol qui se désagrège facilement.

Les Alpes du sud de la France, avec leurs pentes arides, déchirées par les eaux, et leurs vallées recouvertes de galets, offrent un exemple épouvantable des suites désastreuses d'un déboisement excessif. Avec tous les millions que l'on emploie au reboisement de ces montagnes, on ne

peut réparer qu'une bien faible partie des dommages ; il faudra des siècles pour restaurer seulement en partie les forêts qui, par une exploitation abusive et un traitement pratiqué sans aucun soin, furent détruites dans moins de quelques dizaines d'années, et jamais on ne redonnera au sol, devenu improductif par les eaux qui ont lavé sa surface, par les éboulements et les inondations, la force de production qu'il avait autrefois.

De même que sa fertilité, la conservation du sol dépend aussi d'un boisement convenable. Ce n'est que dans les endroits où les pentes élevées et rapides sont couvertes de forêts que l'eau de pluie et de neige s'infiltre dans le sol et alimente d'une manière soutenue les sources, les ruisseaux et les rivières qui fertilisent le pays. Sur une pente déboisée l'eau ruisselle comme d'un toit ; elle se ramasse dans les crevasses du sol pour former des rigoles qui deviennent toujours plus grandes, et elle se précipite dans la vallée avec une vitesse qui va toujours en augmentant. Le sol veule n'est pas en état de résister à sa force destructive ; il est emporté et entraîné dans la rivière. Les rigoles qui se font ainsi se creusent après chaque pluie violente, ou après une fonte rapide des neiges ; peu à peu elles donnent naissance à de véritables ravins, dans lesquels la force croissante de l'eau n'entraîne pas seulement le sol meuble, mais aussi les lourds galets qu'elle dépose dans les bas-fonds. Ainsi se forment les surfaces improductives sur les pentes et dans les vallées. Les dommages causés par ces dévastations dans la montagne déboisée ne se restreignent pas à celle-ci ; ils s'étendent au loin dans les vallées et jusque dans les plaines. Les lits des fleuves se remplissent de galets là où leur pente diminue ; il en résulte des débordements qui causent des désastres d'autant plus grands que les rives des fleuves sont plus élevées et qu'ainsi les eaux éprouvent plus de difficultés pour y rentrer.

Même l'industrie est atteinte par cette calamité. Des cours d'eau de cette espèce ne peuvent, en effet, être utilisés avec

avantage comme force motrice, parce qu'ils sont trop inconstants — tantôt trop forts et menaçants, tantôt trop faibles — et qu'en outre, la crue des eaux ne menace que trop souvent les canaux et les bâtiments.

Les avalanches, les blocs de rochers qui descendent des montagnes, les éboulements menacent à un degré beaucoup plus faible la vie et la propriété des habitants des pays bien boisés que celles des habitants des contrées qui le sont moins. Les premiers savent qu'eux et leurs propriétés sont en sûreté; ils se sentent heureux et à l'aise sur le sol qu'ils cultivent; les autres ne tirent qu'avec peine et souci leurs moyens d'existence d'un sol qui donne des récoltes de plus en plus misérables; ils vivent dans une crainte et dans un besoin continuel; ils n'éprouvent ni contentement ni bonheur; la partie la plus robuste de la population est forcée d'émigrer, et avec la disparition de la dernière forêt, ceux qui restent sont aussi obligés de chercher d'autres demeures.

Si un déboisement excessif rend un pays moins fertile, plus rude et moins habitable, et si avec la disparition complète de la forêt disparaît aussi entièrement du moins dans la montagne, la possibilité de séjour dans la contrée, il y a lieu de poser la question suivante : *Nos forêts, suffisent-elles encore pour protéger le pays contre l'altération du climat, pour le maintenir en état de fertilité et le préserver d'une dévastation partielle ?*

En général, on peut répondre affirmativement à cette question. Dans la plaine et dans les avant-monts, même ça et là dans les vallées, il y a encore des forêts qui pourraient être défrichées sans nuire aux conditions du climat et à la fertilité du sol, si du moins les circonstances ayant rapport à la satisfaction des besoins en bois le permettent. Dans les hautes montagnes, au contraire, il y a beaucoup d'endroits où un boisement plus étendu serait non seulement à désirer, mais même absolument nécessaire. Ces localités se trouvent le plus communément à la partie supérieure de la

montagne habitée, mais elles ne manquent pas non plus là où les montagnes ne vont pas jusqu'à la région des neiges et présentent des pentes plus douces, propres à la culture agricole.

Les endroits qui doivent être reboisés sont faciles à reconnaître et à indiquer. Où les pentes escarpées ne donnent qu'un maigre produit comme pâturage et sont ravinées par les eaux, le reboisement est une nécessité. Où le dos étroit des montagnes ne dépassant pas la région arborescente est dénudé, le repeuplement s'impose de lui-même. Le boisement du bassin des sources est insuffisant, et il est nécessaire de l'augmenter si, après chaque pluie subite et abondante, ou immédiatement après la fonte des neiges, les ruisseaux et les rivières s'enflent d'une eau bourbeuse qu'ils écoulent aussitôt, ou se dessèchent de même. Où les habitants manquent de bois et sont obligés de brûler du gazon desséché ou du fumier — comme c'est malheureusement le cas dans plusieurs hautes vallées, — la création de nouvelles forêts est d'autant plus urgente qu'une plus grande étendue de terrain, ne pouvant guère recevoir une autre destination, est disponible. Sauf quelques exceptions, il y a plutôt urgence d'user de plus de ménagements à l'égard des forêts encore existantes, ou qui furent dévastées dans ces derniers temps, de les régénérer d'une manière plus convenable et de leur donner de meilleurs soins, qu'il n'est nécessaire de rétablir celles qui ont disparu depuis longtemps. Dans l'économie naturelle et sociale la mission des forêts ne peut être remplie que si leur peuplement est complet et bien soigné. Celles dont le massif clair-semé annonce la dévastation, qui produisent plus d'herbes et d'arbustes que de bois, ne donnent qu'un revenu insignifiant et n'exercent aucune influence favorable sur les agents météoriques, sur le sol et le climat.

Nor seulement les forêts, lorsqu'elles sont bien entretenues, augmentent la fertilité du sol, mais elles maintiennent

encore le pays en état d'être habité et sont tout-à-fait propres à l'*embellir*.

La physionomie d'une contrée est surtout déterminée par les forêts ; où elles manquent, les points de repos manquent aussi à l'œil ; celui-ci erre fatigué vers les hauteurs nues, et même les vallées les plus riantes ne l'attachent pas suffisamment. Où, en revanche, les hauteurs et les pentes rapides sont boisées et les vallées ouvertes bien cultivées chaque saison prête à la contrée de nouveaux charmes, et l'homme qui n'est pas entièrement insensible aux beautés de la nature les contemple toujours avec un nouveau plaisir.

Le printemps arrive-t-il, il revêt la forêt de sa douce verdure si bienfaisante à l'œil, il pare les arbres et les arbrisseaux de fleurs odorantes, et il prête ainsi au paysage un nouvel aspect ravissant. L'été rend foncée la couleur verte et par là la forêt prend un aspect plus sévère et plus solennel ; l'automne qui ravit aux prairies et aux champs leur parure, donne à la forêt de nouveaux charmes ; la couleur verte des feuilles se change en jaune, en rouge, en brun, et la forêt gagne ainsi une teinte variée qui lui est étrangère en toute autre saison de l'année. L'hiver même ne peut enlever à la forêt sa beauté. Déjà avant qu'il ne couvre la campagne de son manteau blanc, il suspend aux branches des arbres et des arbrisseaux les cristaux les plus élégants et il imite ainsi le printemps dans la splendeur de sa floraison la plus complète ; quand ensuite il couvre de neige la forêt et les champs et qu'il menace ainsi de faire disparaître toute nuance de couleur, les résineux qui, par leur teinte sombre, apportaient déjà, durant les autres saisons, une variation dans les coloris, font alors effet dans le tableau et réjouissent l'œil par leur couleur toujours verte, tranchant si agréablement sur la blancheur de la neige.

Si la forêt se présente si riante à l'extérieur, prenons la peine d'y pénétrer ; alors nous découvrons à chaque pas de nouvelles beautés et de nouveaux attraits. Ici la végétation

variée et la différence dans la forme et la couleur des tiges, des branches, des feuilles et des fleurs, nous réjouissent ; là des sujets de choix ou même des massifs entiers de sapins élancés ; de hêtres au feuillage épais, ou de chênes robustes, captivent notre attention ; ici notre ouïe est éveillée par les voix mélodieuses des chanteurs ailés, ou par les sons accumulés de milliers d'insectes ; là nous admirons l'agilité et la souplesse du gibier effaré. Ici une source jaillissante nous invite à nous rafraîchir, et là un moelleux tapis de mousse, sous l'ombrage le plus frais, nous engage à prendre un instant de repos. Tout à côté nous trouvons la fraise odorante, la framboise juteuse et les fleurs et les plantes les plus variées, qui réjouissent nos sens de différentes manières. Dans un endroit des rochers pittoresques, avec leur cascade écumeuse, nous ferment le passage ; dans un autre nous serons tout à coup surpris par une vue magnifique. Le matin, l'agitation joyeuse des habitants de la forêt s'éveillant aux premiers rayons du soleil, nous réjouit ; durant la chaleur du jour la fraîcheur qu'on goûte sous le toit épais du feuillage nous soulage, et le soir le silence solennel qui y règne rappelle notre esprit à la vive adoration du Créateur de toutes ces magnificences. *Celui qui a à cœur la conservation et l'éducation des forêts, favorise non seulement le bien matériel, mais aussi le bien intellectuel des hommes.*

5. De l'influence de la forêt sur l'état physique et intellectuel du peuple.

Si la forêt augmente la fertilité du sol, maintient le pays en état d'habitation et l'embellit, elle ne peut être sans influence sur l'état physique et intellectuel des hommes. L'homme seul qui ne manque pas du nécessaire, se sent heureux et arrive à son développement physique complet ; chez celui-là seul les besoins de cultiver l'esprit se feront valoir qui vit dans un milieu où ces besoins seront excités, et celui-là seulement, dont les forces ne sont pas entièrement absor-

bées par les soins de se procurer le pain de chaque jour, est à même de faire quelque chose pour son développement intellectuel.

Il en est de même pour toute une population. Où celle-ci est obligée d'arracher au sol avide, par des efforts corporels excessifs, les moyens de pourvoir à sa misérable existence, et vit ainsi dans des soucis et des craintes continuels pour conserver sa petite propriété, le développement physique souffre et il ne faut absolument pas songer à un soin sérieux des besoins moraux. De même qu'une vie oisive, sensuelle, amollit le corps et énerve l'esprit, de même aussi l'emploi excessif des forces et une inquiétude incessante pour se procurer le pain de chaque jour empêchent le corps et l'intelligence de se former d'une manière normale.

Mais, à ce point de vue, l'influence de la forêt sur les hommes ne se fait pas seulement sentir directement, mais aussi d'une manière indirecte.

La forêt exerce une influence qu'on ne peut méconnaître sur la santé des hommes. L'air qu'on y respire est plus sain que celui des grandes villes. Les plantes et surtout la forêt, avec sa grande masse de feuilles, rétablissent continuellement le rapport qui doit exister entre l'oxygène et l'acide carbonique, rapport qui est interrompu par la respiration, la fermentation, la putréfaction, et la combustion. Les plantes, en effet, absorbent l'acide carbonique, le décomposent, s'approprient le carbone pour l'organisation de leur corps et exhalent l'oxygène nécessaire à la vie des hommes et des animaux. D'autres substances insalubres soutenues dans l'air atmosphérique, sont absorbées et décomposées par les plantes ; elles cessent ainsi d'être nuisibles. On est même parvenu à faire disparaître des fièvres dangereuses de contrées malsaines, rien qu'en emplantant les terrains marécageux d'*Eucalyptus globulus*, arbre de l'Australie qu'on a acclimaté en Algérie, en Espagne, en Italie et dans le midi de la France. Les jardins et les promenades dans les villes et leurs alentours ne sont pas seulement établis dans

un but d'embellissement, pour donner de l'ombre et de la fraîcheur, mais aussi pour purifier l'air qui se corrompt ici le plus facilement. Ainsi, la forêt, avec son action favorable sur la santé des hommes, doit être élevée en quelque sorte aux alentours et même dans l'intérieur des villes.

Si la forêt, en purifiant l'air, est favorable à la santé, elle ne l'est pas moins en empêchant les changements de température trop brusques, en atténuant l'action des vents froids et chauds, en saturant d'humidité l'air trop sec que nous amènent les vents persistants de l'est, et en modérant ainsi les effets nuisibles des météores sur le corps.

Enfin, la forêt exerce une grande influence sur le caractère du peuple. Dans les belles contrées on trouve toujours une population plus vive, plus accessible à tout ce qui est beau, que dans celles qui sont uniformes, ne présentant que peu de variations. Si à ces bonnes qualités, comme on l'admet généralement, s'ajoutent aussi des passions plus ardentes, on doit s'en consoler parce qu'elles trouvent un contre-poids actif dans une plus grande force morale et dans le sentiment plus développé du juste et de l'injuste.

Où la nature, comme c'est le cas dans la forêt, agit sur l'homme dans toute sa grandeur, elle parle continuellement à son cœur et à ses sentiments, et elle exerce une puissante influence sur son développement moral et son caractère.

Déjà sur l'enfant la forêt fait une profonde impression. Le joyeux adolescent s'y arrête volontiers, il épie les accords de ses chantages agiles, ou il guette le gibier alerte. Le penseur sentimental trouve dans la forêt un riche aliment à ses rêves tranquilles, et la forêt n'offre point de limites aux projets enthousiastes de l'ardent réformateur. Même l'homme rude est saisi par le puissant frémissement des arbres, par la forêt sombre pleine de mystères, et porté vers Celui auquel il doit son existence. L'homme sérieux cherche dans la forêt le délassement et le courage pour une activité nouvelle, et celui qui est accablé par le chagrin et les soucis

y trouve la consolation et la paix, c'est ce que le poète exprime si bien et avec tant de vérité dans les vers suivants :

Mortels sensibles qui souffrez,
Pour qu'en vous l'espoir se ranime,
Fuyant un vain monde, accourez
Dans la forêt, temple sublime.

Dans le silence, entendez-vous
Le son de la harpe d'Eole?
Bientôt à ses accents si doux,
De vos cœurs le chagrin s'envole.

Sous ses dômes verts, en tout lieu,
Règne la paix et le mystère :
L'âme oubliée, au souffle de Dieu,
Les cruels tourments de la terre.

Là, d'ombre et de parfums nourris,
Du jour vous bénirez les heures,
Puis, de vos souffrances guéris,
Vous rentrerez dans vos demeures.

6. La tâche de l'économie forestière.

Si, dans l'économie naturelle, les forêts remplissent des fonctions indispensables, elles devraient être conservées et protégées alors même que leurs produits ne seraient plus nécessaires à la satisfaction des besoins journaliers, et qu'il ne faudrait plus ni bois, ni écorces, ni litières, etc. Mais aussi longtemps que nous ne pourrions nous passer de leurs produits — et il est à prévoir qu'il en sera ainsi dans tous les temps, — nous ne devons pas seulement les conserver et les protéger, mais les cultiver et les soigner. Et aussi longtemps que nos forêts produiront moins de bois qu'il ne nous en faut pour satisfaire aux besoins domestiques et à ceux des professions manuelles, aussi longtemps que notre industrie, pour se procurer la totalité ou une partie de son combustible sera tributaire de l'étranger, nous aurons de puissants motifs pour les améliorer et en obtenir ainsi de plus grands produits.

Depuis des siècles déjà on a aussi reconnu chez nous la nécessité de conserver et de protéger la forêt, mais dans tous les temps on a différé d'opinion sur la question de savoir comment on pourrait le mieux arriver au but, et encore aujourd'hui il existe à ce sujet différentes manières de voir.

Quand les premières mesures de conservation furent jugées nécessaires, on chercha généralement le salut dans la réduction de la consommation du bois ; on défendit de l'exporter, on édicta des ordonnances qui devaient forcer

les habitants à l'épargner. En cela le but ne fut pas atteint. C'est ce qu'annoncent l'état actuel de nos forêts, l'abus excessif qu'on en a fait, et les dévastations qui y ont eu lieu avant qu'on ait supprimé la défense d'exporter le bois et l'ordonnance ayant pour objet de le faire épargner ; oui, elles furent dévastées avant même que la consommation fût arrivée approximativement au point où elle est aujourd'hui par l'extension de l'industrie, l'établissement des nouvelles voies de transport, comme les chemins de fer, les bateaux à vapeur, qui font une grande consommation de bois.

Les défenses d'exporter les bois ne sont pas propres à protéger, d'une manière durable, les forêts contre les abus ; elles sont justement contraires à l'introduction d'une bonne économie forestière.

Comme on ne peut les faire exécuter, elles ne garantissent pas les forêts contre les exploitations abusives. Abstraction faite de tous les subterfuges qui seront employés pour les éluder, on ne pourrait songer aujourd'hui à leur maintien, car elles ne répondent pas à nos idées actuelles sur le droit et la liberté et elles présentent la contradiction la plus choquante avec le droit de disposer librement de la propriété. Quel est le gouvernement qui voudrait défendre à un propriétaire de forêts — communes, corporations et simples particuliers, — déclarant qu'il a du bois exploitable, beaucoup ou peu, dont il n'a besoin ni dans le présent ni dans l'avenir, de le vendre à ceux qui le paient le mieux ? Qui voudrait exiger d'un particulier ou d'une corporation de laisser debout des bois qui demandent à être exploités, pour que le voisin qui, d'après toutes les probabilités, est obligé d'acheter son bois dans 20 ans, puisse alors se le procurer à proximité et à un prix modique ? On serait obligé d'accorder tant d'exceptions à une défense d'exporter les bois, que l'application de la loi serait l'exception et que la permission de s'y soustraire deviendrait la règle.

Les défenses d'exportation, principalement si on pou-

vait les faire exécuter, seraient même opposées à l'introduction d'une bonne économie forestière. On ne considère comme faisant véritablement partie de la fortune, et méritant une protection particulière, que les objets qui ont une valeur commerciale, et ce n'est qu'à la propriété ayant de la valeur que l'on voue l'attention et l'activité nécessaires pour sa conservation et pour la faire valoir. Voudrait-on défendre l'exportation dans les contrées riches en forêts — pour les régions qui en sont pauvres, que cette défense serait inutile, — on abaisserait par là le prix des bois, ce qui aurait pour conséquence la dépréciation et la prodigalité des produits du sol forestier et le désir de le transformer en pâturages, en prairies, ou en champs, ou du moins une aversion contre toute amélioration forestière. Là seulement se règle le prix dans un rapport convenable avec les frais de production où, d'après les principes économiques, la vente des produits utiles du sol est libre, et ce n'est que lorsqu'on peut compter sur une compensation complète de ces frais que l'on saisit avec plaisir les moyens qui procurent une plus grande production.

Les ordonnances au moyen desquelles on cherchait à faire épargner le bois ne contribuèrent également que peu au ménagement des forêts et en aucune manière au progrès de l'économie forestière. Tant que le bois n'a pas un prix assez élevé pour que les frais occasionnés par l'achat et la pose d'un potager ne puissent être couverts en peu d'années par des économies sur le bois, celui qui est dans l'aisance n'en achète même pas, et pour celui qui est sans fortune une dépense pareille est encore une grande charge, même s'il peut compter avec certitude sur une compensation. Aussi longtemps qu'on peut construire des maisons en bois à un prix considérablement moins élevé qu'en les construisant en pierres, c'est le bois qui est employé; tant que le bois est donné gratuitement pour faire des clôtures, on n'établit ni haies vives, ni murs secs, et aussi longtemps que les tuyaux de fontaines en bois, malgré toutes les réparations

qu'ils exigent, sont meilleur marché que ceux en terre ou en fonte, on les fait en bois. Il n'y a qu'un moyen efficace de faire épargner le bois : c'est que celui-ci soit à des prix proportionnellement élevés. Ceux-ci, il est vrai, conduisent très-facilement à des exploitations abusives ; mais il n'en est pas moins vrai qu'ils sont le moyen le plus actif pour stimuler les propriétaires de forêts à entreprendre des améliorations forestières.

Si donc les mesures visant la diminution de la consommation du bois sont impuissantes à frayer la voie à un meilleur régime, à conserver les forêts et à empêcher la disette de bois, nous devons chercher un autre moyen de détourner le fléau de la dévastation. *Ce moyen consiste à augmenter la production des forêts en les soumettant à un régime plus soigneux et à empêcher qu'on n'en abuse.*

Celui qui connaît la forêt et qui a déjà eu occasion de comparer des massifs bien soignés à ceux qui sont traités sans ménagement, ne doute pas que l'on ne puisse faire produire aux forêts une plus grande quantité de bois. Les experts fédéraux estiment le produit normal des forêts de la Suisse à 3,300,000 mètres cubes et le produit actuel à 2,500,000 mètres cubes, d'où il résulte que, par l'introduction d'un bon régime, la production pourrait être élevée de 800,000 mètres cubes, ou d'environ un tiers. Ces chiffres ne sont pas trop élevés et, malgré cela, ils sont tout-à-fait propres à mettre au vrai jour la haute signification d'une bonne économie forestière. Ce produit en plus représente une augmentation dans la recette annuelle forestière d'au moins 10,000,000 de francs, et il balance pour ainsi dire la différence qui existe entre la consommation des ménages et des petites industries et la production actuelle des forêts.

Amener les forêts à un état leur permettant de livrer les plus grands produits possibles et de remplir complètement leur rôle dans l'économie naturelle, est la première tâche de l'économie forestière ; la seconde est de les conserver en cet état. En outre, l'économie forestière doit être dirigée de

telle sorte que partout la forêt occupe le sol qui lui est assigné par la nature. Ainsi, on doit la créer partout où elle est nécessaire pour préserver le sol de la détérioration, pour opposer une digue aux dégâts que causent les eaux en s'écoulant à sa surface, aux éboulements des terres, à la descente des pierres, des rocs, aux avalanches, etc., ou pour prévenir les inondations et l'altération du climat. Par contre, les forêts dont le sol convient à une autre culture et promet ainsi un plus grand rapport, peuvent être défrichées, si du moins elles ne sont pas nécessaires à la consommation locale.

7. Pourquoi jusqu'à présent l'économie forestière n'a-t-elle pas fait de plus grands progrès ?

Si nous fixons notre attention sur la haute importance des forêts indispensables à la satisfaction des besoins des hommes, sur leur grande influence relativement à la fertilité du sol, à la nature du climat, à l'habitation et à la beauté du pays ; si, en outre, nous tenons compte des grands avantages directs résultant d'un bon régime forestier ; si, enfin, nous considérons que les Suisses passent pour être un peuple actif et pratique, on s'étonne avec raison que les forêts, dans la plus grande partie de notre pays, ne soient pas mieux soignées, et que jusqu'à présent on ne se soit pas mis à l'œuvre plus sérieusement et avec plus de persévérance pour y introduire une bonne économie forestière. C'est pourquoi il est à propos de chercher à connaître les motifs qui expliquent cet état de choses.

Le motif principal pour lequel l'économie forestière est en retard, comparativement à l'agriculture ou à d'autres industries, c'est que *la nature et l'importance de la forêt ne sont pas assez intimement comprises.*

A la vérité, les habitants des montagnes savent très-bien que les forêts les protègent contre les avalanches, les éboulements des terres, la descente des rochers, etc. ; c'est pour-

quoi ils ont déjà, depuis très-longtemps, mis à ban les forêts existant au-dessus des villages et des habitations isolées, et que, dans la plupart des localités, ils les ont ménagées avec un grand soin jusqu'à nos jours. Ils savent parfaitement aussi que les forêts sont indispensables pour satisfaire aux besoins en bois d'œuvre et de chauffage, et que lorsqu'elles renferment des bois exploitables, elles peuvent devenir la source de grands revenus. Ils estiment fort le parcours et la litière des bois et ils ne sont que trop persuadés que la prospérité de l'agriculture, dans son état actuel, dépend à un haut degré du secours qu'elle tire de la forêt ; mais ils ne saisissent pas ces choses dans leur ensemble et ils ne les envisagent surtout pas dans leur relation avec la forêt ; de là vient aussi qu'ils n'apprécient pas suffisamment la valeur de cette dernière.

La plupart des habitants du pays ne sont pas convaincus, ou du moins leur conviction n'est pas assez profonde, pour qu'il ne s'élève chez eux des doutes sur la grande influence que les forêts exercent dans leur ensemble sur la température, notamment sur la distribution des phénomènes aqueux et de la chaleur, sur l'alimentation constante des sources et des ruisseaux, sur le maintien égal du niveau de l'eau dans les fleuves et les rivières, et sur la fertilité du pays, laquelle dépend à un haut degré de leur existence dans une proportion convenable. Aussi songe-t-on très-peu à soigner et à protéger les forêts en partant du principe que, dans l'économie naturelle, elles ont encore une destination autre que celle de livrer à l'homme du bois, du pâturage et de la litière.

Mais ce n'est pas seulement une appréciation suffisante de la tâche générale que remplissent les forêts qui fait défaut ; les connaissances indispensables sur la marche de l'accroissement des bois, sur le produit réel des forêts et sur l'influence d'un traitement plus rationnel à leur appliquer, manquent aussi. Très-souvent on exige de la forêt des produits plus grands qu'elle ne peut en livrer, parce qu'on

surfait son étendue, son matériel sur pied et son accroissement. C'est une opinion généralement répandue qu'on devrait couper les vieilles forêts sans avoir ni crainte ni souci pour l'avenir. Après l'exploitation du vieux bois, n'en revient-il pas du jeune ! N'a-t-on pas toujours fait ainsi, et cependant il n'est survenu jusqu'à présent aucune disette de bois ! On ne se donne pas la peine de compter combien il faut d'années pour que le sol déboisé redonne un peuplement bon à couper, de savoir combien de bois la forêt produit annuellement et si le matériel exploitable peut suffire à la consommation jusqu'à ce que les bois plus jeunes puissent être abattus, etc. On vit sans souci et l'on est content tant que l'on trouve dans la forêt du bois de bonne coupe ; on ne s'effraie même pas beaucoup quand on remarque que l'âge des massifs les plus vieux s'est abaissé ; qu'on n'y voit plus des arbres aussi gros et aussi élancés que précédemment ; pour autant le bois est encore exploitable ; il y en a moins de pourri et le jeune ne croît-il pas chaque jour ? En croyant rester dans les limites fixées par l'accroissement annuel on absorbe les économies des temps passés ; on se trompe soi-même et l'on ruine la forêt. On attache une très-grande importance à la litière et au parcours des forêts, et on ne considère pas assez que la fane est le seul engrais que la forêt a en partage ; que, par l'exercice du parcours, des milliers de jeunes arbres sont broutés, et que ces deux droits coutumiers pratiqués en même temps — et sans ménagement — rendent impossible l'entretien de bons massifs et conduisent les forêts à leur ruine. On trouve qu'il est inutile de reboiser les surfaces mises à nu, parce que les forêts naissent naturellement et que le bois et les mauvaises herbes croissent partout où le terrain est inculte ; mais on oublie complètement que, sur une plus faible étendue, on exige de la forêt des produits beaucoup plus considérables qu'autrefois ; que par conséquent ce qui était bon et convenable quand la consommation des bois était moins forte, ne convient plus aujourd'hui ; qu'en aug-

mentant la consommation il faut aussi augmenter la production, et que cela n'est possible que par l'éducation de peuplements mieux fournis que ceux que la nature nous livre quand on lui abandonne le repeuplement du sol.

L'attachement aux anciennes habitudes n'est pas une des moindres causes contribuant à enrayer le progrès dans le domaine de l'économie forestière. A la vérité, cette qualité est un beau trait dans le caractère d'un peuple ; mais il n'en résulte pas moins qu'elle est un grand obstacle à un achèvement vers la perfection. Ce que le grand-père et le père n'ont pas fait, le fils ne l'entreprend pas volontiers. Mais les premiers n'ont fait autre chose dans la forêt que d'y prendre leur bois et leur litière et d'y faire paître leurs bestiaux, qui, avec l'herbe, broutent le jeune bois et les jeunes pousses. Le fils estime ne pas être obligé de faire davantage, parce que lui et bien d'autres exigent de la forêt des produits encore beaucoup plus grands que ne le faisaient les aïeux. Il profite volontiers des avantages résultant des changements survenus dans les circonstances, principalement de la hausse du prix des bois, parce que sa bourse y est intéressée ; mais il ne se familiarise que très-lentement et malgré lui à la pensée qu'il devrait, pour être conséquent avec lui-même, donner plus de soins au repeuplement et à la conservation de la forêt. En ceci il n'est pas seulement dirigé par la crainte des dépenses et du travail, mais par sa profonde aversion contre toute innovation. Exiger de lui qu'il repeuple les coupes au moyen de semis ou de plantations, est une chose qui lui paraît pour ainsi dire ridicule, et vouloir que son bétail ne broute pas les herbes à la végétation luxuriante qui croissent dans les coupes ou dans les revenus lui semble absurde et contraire à ses propres intérêts. Il considère comme insensé le conseil qu'on lui donne de couper dans les forêts serrées, jeunes ou d'âge moyen, les tiges surcimées, et de laisser croître les plus robustes. Dire qu'on veut s'en tenir à ce qu'ont fait les anciens, qu'on ne peut faire mieux, est une manière de s'ex-

primer fort agréable, mais en tout cas bien contraire au progrès.

Le bas prix des bois fut aussi et est encore en partie un obstacle à l'amélioration de la sylviculture. Personne ne fait volontiers l'avance d'un capital sans avoir la certitude de le récupérer avec les intérêts. Même la hausse du prix des bois exerce immédiatement une influence plutôt défavorable qu'avantageuse sur les forêts, parce qu'elle donne lieu à des coupes par trop fortes et, non à des améliorations forestières. Ce n'est que lorsqu'on est menacé d'une disette de bois qu'on se demande sérieusement par quels moyens on pourrait la prévenir.

Les circonstances particulières à l'économie des forêts sont aussi un grand obstacle à son progrès rapide et réel. Quand l'agriculteur donne à ses prairies une fumure plus abondante, cultive mieux ses champs et les laboure avec plus de soins, la récolte qui suit le dédommagement déjà de ses labeurs et de ses dépenses. L'action est suivie de la récompense en moins d'une année, et déjà avant cette époque, les plantes si bien réussies et mieux cultivées réjouissent celui qui les soigne. Il n'en est pas de même dans les améliorations forestières. Les arbres que nous cultivons aujourd'hui emploient des années jusqu'à ce que, atteignant une croissance rapide, ils procurent au sylviculteur une première satisfaction, et il s'écoule des dizaines d'années et en général même un siècle, et encore plus, avant qu'on ne puisse les récolter. Le planteur ne survit pas à la récolte, il ne récupère plus ses dépenses. Non seulement il ne recouvre pas directement ses frais de cultures forestières, mais en général il doit renoncer aussi au revenu de son terrain, revenu qui, s'il était petit, rentrerait cependant régulièrement. Personne ne fait volontiers un semblable sacrifice, et celui-là seul, auquel la recette donne un excédant sur les dépenses les plus indispensables est en état de le supporter.

A peu d'exceptions près, le cultivateur récolte complètement chaque année les plantes qu'il a cultivées; le sylvicul-

teur ne peut pas utiliser immédiatement le produit annuel ; il est obligé de maintenir un grand matériel sur pied, à la production duquel des dizaines d'années et même un siècle et plus sont nécessaires, matériel lui permettant de couper annuellement une quantité de bois égale à la croissance annuelle moyenne. Le cultivateur ne peut pas épuiser ses terres sans être signalé immédiatement comme pratiquant un mauvais système d'économie ; par contre il peut, pendant des dizaines d'années, extraire de sa forêt plus de bois que le sol n'en produit, sans qu'on puisse le lui prouver d'une manière positive autrement qu'en y faisant un examen minutieux. Et quand il est enfin convaincu d'avoir épuisé ses forêts, il n'essaie pas de pallier cette faute, mais il la justifie en calculant qu'il n'a rien perdu, qu'il a même gagné, puisque les fonds provenant de la vente du vieux bois rapportent des intérêts et qu'il obtient avec le jeune un accroissement approximativement égal à celui que présentait le bois exploité. Aussi dangereux que puisse devenir pour la forêt cet état de chose, il procure cependant un avantage qui n'est pas peu important, et qui consiste en ce que le produit annuel des forêts ne peut manquer et qu'il donne ainsi une rente très-égale et assurée.

Enfin le fait que *celui qui est abandonné à ses propres forces ne peut en général contribuer que dans une bien faible proportion à l'avancement d'un meilleur régime et que généralement l'introduction d'un traitement plus régulier n'est pas possible sans que les propriétaires de forêts ne consentent à une restriction du droit d'en disposer*, ce fait, disons-nous, exerce aussi une influence qui retarde l'amélioration de l'économie forestière.

Si elle doit faire des progrès, il faut alors écarter les obstacles qui s'opposent à son avancement, empêcher ceux qui possèdent les forêts de faire des exploitations dépassant la croissance et les obliger d'exécuter les travaux d'améliorations forestières. On ne peut arriver à ce résultat que par la voie législative. Mais des difficultés d'autant plus

grandes s'opposent, dans une République, à la promulgation de lois mal accueillies, et les lois forestières appartiennent incontestablement à ces dernières, que la forme de gouvernement s'approche davantage de la démocratie, c'est-à-dire que le peuple prend lui-même plus de part à la législation. Il ne suffit pas non plus de promulguer des lois, il faut encore les faire exécuter, et tant que le peuple n'est pas éclairé sur ses véritables intérêts forestiers, leur application rencontre encore plus de difficultés que leur décret. Pour exécuter les lois forestières, il est nécessaire d'employer des fonctionnaires forestiers ayant fait des études techniques, et en ceci le peuple n'est de rechef pas d'accord, en partie parce que généralement il ne voit pas de bon œil l'augmentation des fonctionnaires de l'Etat, en partie parce qu'il en résulte de nouvelles dépenses qu'il considère comme inutiles.

Si, jusqu'à présent, la volonté a manqué pour améliorer les forêts, cela est excusable jusqu'à un certain point, mais ne peut cependant pas se justifier, et aujourd'hui que le prix des bois a considérablement augmenté, que la forêt a acquis une plus grande importance dans l'économie sociale, que les occasions ne manquent pas pour acquérir les connaissances forestières, et qu'aucun obstacle extérieur ne s'oppose plus aux améliorations, on agirait avec une légèreté impardonnable en ne faisant pas son possible pour introduire une bonne économie des forêts.

8. Quand et comment l'économie forestière peut-elle remplir sa tâche ?

L'économie forestière ne peut faire de progrès et remplir sa tâche que là où les obstacles qu'elle rencontre sont écartés ou rendus impuissants. Deux moyens se présentent pour atteindre ce but. Le premier consiste à établir des lois plus sévères, plus étendues, et à les appliquer sans indulgence ; l'autre, à instruire les propriétaires de forêts par la parole et l'exemple sur les affaires forestières et à les en-

courager, en rendant hommage à leurs travaux, par des primes pour les améliorations les mieux faites.

Le premier procédé, quand il réunit les moyens et le pouvoir nécessaires conduit plus vite au but, mais comme les lois forestières empiètent profondément sur le droit des propriétaires de disposer librement de leurs forêts, il en résulte qu'il est lié, même dans les Etats monarchiques, à de grandes difficultés, et que chez nous, avec notre organisation, il n'est à lui seul absolument pas praticable. La seconde voie est la plus sûre pour aplanir les difficultés et empêcher celles-ci de se reproduire ; mais l'expérience nous apprend qu'elle exige un temps si considérable pour parvenir au but que les améliorations arrivent ordinairement trop tard. C'est principalement le cas quand à l'instruction par la parole on ne peut joindre en même temps celle par l'exemple qui est beaucoup plus efficace. Si on doit prévenir le fléau du déboisement de nos montagnes, *il faut que l'instruction du peuple, une sage législation et l'exécution de la loi dans une mesure conforme aux circonstances marchent de pair.*

Tant que la majorité du peuple professe l'opinion que l'Etat n'est pas fondé, même à l'égard des communes et des corporations, à intervenir pour empêcher les anticipations sur l'accroissement, les défrichements de forêts et le traitement inconsidéré de celles-ci, l'introduction d'améliorations efficaces et rationnelles est impossible. Ce n'est que quand l'élite de la population est persuadée que le propriétaire doit se soumettre aussi à des restrictions dans la jouissance et le traitement de ses forêts, restrictions exigées pour le bien général, que l'on peut frayer la voie à une meilleure économie forestière à laquelle tout le pays est intéressé. Ce n'est que là où le préjugé contre toute innovation disparaît, ou du moins ne s'oppose pas aveuglément à l'examen de projets d'améliorations, qu'un traitement plus soigné des forêts peut avoir lieu, et là seulement où est oublié le proverbe : « Le bois et les mauvaises herbes croissent partout, » on entreprendra des cultures fores-

— —

tières étendues. Seulement aussi disparaîtra la tendance d'exiger de la forêt plus de bois qu'elle ne peut en produire et s'introduira une jouissance prévoyante ne dépassant pas l'accroissement, quand les propriétaires forestiers seront bien persuadés que nous ne pourrions pas satisfaire à nos besoins en bois, aujourd'hui si nombreux, si nos ancêtres n'avaient pas épargné les forêts, et qu'à nos après-venants nous devons conserver intact, ou même augmenter, à cause des besoins qui prennent toujours plus d'extension, le capital forestier que les premiers nous ont transmis. Là seulement il sera possible de restreindre le parcours dans les forêts et d'empêcher le bétail de s'introduire dans les jeunes coupes, où ces propriétaires reconnaissent qu'on ne peut élever une forêt dans de bonnes conditions quand les tiges sont déjà rongées par le bétail dès leur plus tendre jeunesse et que plus tard on leur ravit d'années en années leurs jeunes pousses. Aussi longtemps que, par la jouissance de la litière, on n'a en vue que les avantages qu'en retire l'agriculture et qu'on ne prend nullement en considération, ou que même on ne veut pas seulement reconnaître les préjudices qu'elle cause à la forêt, il ne faut pas espérer de pouvoir régler cette jouissance de manière à ménager autant que possible la force productive du sol. De grandes cultures forestières, absorbant du temps et de l'argent, ne seront entreprises que si les propriétaires de forêts sont persuadés qu'elles augmentent réellement la production et suffisamment instruits de la manière dont ces travaux doivent être exécutés. La destruction de certaines plantes empêchant l'accroissement du jeune bois, etc., et l'éclaircissement des jeunes et des vieux massifs opéré de manière que chaque arbre puisse acquérir tout son développement, sont des opérations qui ne seront bien exécutées que quand la conviction sera partagée au moins par les personnes intelligentes, qu'elles sont utiles et avantageuses. Même une bonne police forestière protégeant la forêt contre les délits ne s'exerce généralement que quand la valeur de celle-ci est suffisam-

ment appréciée et qu'on s'impose des sacrifices pour augmenter ses produits. Tant qu'on ne donne aucun soin à l'accroissement des bois et que la forêt se présente comme une propriété à laquelle personne ne s'intéresse, l'idée si généralement répandue parmi le peuple, que l'enlèvement du bois sur pied n'est pas un acte déshonorant et ne mérite pas d'être puni aussi sévèrement que le vol d'autres objets, ne peut être déracinée, et tant que persiste cette idée, on ne peut empêcher les délits et placer la forêt sous la protection efficace de tous.

A moins que les préjugés hostiles à toute innovation ne disparaissent ; que les propriétaires ne soient éclairés sur la grande utilité des forêts, sur les conditions favorisant leur accroissement, sur l'exécution et le but des principaux travaux d'améliorations forestières ; qu'ils ne soient convaincus qu'ils doivent consentir, dans l'intérêt du bien général, à quelques restrictions dans la jouissance de leur propriété, et que le peuple ne respecte pas les produits de la forêt au même titre qu'il respecte tout autre objet de valeur, l'économie forestière ne peut remplir complètement sa tâche. En outre, sa prospérité dépend à un haut degré de la législation, de l'exécution des lois, de l'activité et de la circonspection des fonctionnaires appelés à l'appliquer.

Si, par conséquent, l'économie forestière doit progresser, il faut que les plus intelligents parmi le peuple et particulièrement les Sociétés forestières et agricoles agissent en commun pour instruire la population et encourager l'introduction d'améliorations dans l'intérêt des forêts ; il faut aussi que l'autorité législative décrète des lois appropriées aux circonstances et qu'elle procure les moyens nécessaires pour les faire observer. Cette dernière tâche est aujourd'hui considérablement facilitée, pour les gouvernements cantonaux et par la promulgation de la loi forestière fédérale.

9. Que peut et que doit faire l'Etat pour l'avancement de l'administration des forêts ?

Si des industries qui s'engrènent profondément dans l'économie du peuple doivent être créées ou améliorées, les industriels et les fonctionnaires de l'Etat sont obligés d'agir en commun ; mais l'activité principale, si du moins les choses doivent avoir un bon et rapide succès, doit venir des premiers.

Dans des circonstances normales, le concours de l'Etat doit se restreindre à aplanir les obstacles qui s'opposent au développement de l'industrie, c'est-à-dire, qu'il doit les rendre impuissants et procurer à celle-ci la protection nécessaire contre des influences extérieures nuisibles, si du moins les industriels ne peuvent eux-mêmes les écarter. L'Etat veut-il exercer une coopération plus active, il peut et il doit encourager publiquement les industriels à persévérer dans le progrès et donner plus de poids à ses encouragements en délivrant des primes pour les travaux méritant une distinction.

Cette protection et ces encouragements, conformes à la nature des choses, ne sont onéreux pour personne, épargnent les forces économiques de l'Etat et suffisent complètement dans toutes les entreprises où l'industrie est engagée ; ils suffisent aussi à venir en aide aux intérêts de l'agriculture ; malheureusement ils ne suffisent pas à procurer à la sylviculture le développement nécessaire. Une expérience de tous les jours, un examen plus approfondi des conditions particulières à l'économie forestière et de l'influence de ces conditions sur le développement de l'administration des forêts, prouvent entièrement notre dire.

Nous l'avons déjà dit, l'Etat a un grand intérêt à conserver les forêts sur une étendue convenable ; mais il lui importe surtout d'empêcher le défrichement ou la dévastation de celles qui garantissent le sol contre les dégradations par l'écoulement des eaux, qui exercent une grande influence

sur les conditions de température, sur le niveau de l'eau des sources, des ruisseaux et des rivières, et qui préservent les propriétés de la destruction par les avalanches, par la chute des pierres, etc., etc. Ici, malheureusement, les intérêts des particuliers ne concordent pas toujours avec ceux de l'Etat, ou du moins leurs appréciations n'ayant en vue que le présent, ou que l'avenir le plus rapproché, ne sont nullement ou ne sont que par exception en faveur de la conservation de la forêt. Par la coupe du bois le propriétaire obtient un gain immédiat, et en abandonnant au pâturage la surface exploitée, ou en la transformant en champ ou en prairie, il épargne les frais de repeuplement, et, au lieu d'un produit qui n'arrive que dans un temps très-éloigné, dont souvent ne profite que le petit-fils qui est encore à naître, il a un revenu qui, s'il n'est pas considérable, commence immédiatement et revient chaque année. L'Etat veut-il conserver les forêts, il doit exiger qu'on ne les défriche qu'en vertu d'un permis délivré par l'autorité compétente, afin qu'on puisse toujours examiner si cette opération est admissible au point de vue de l'économie politique et sociale.

Si la forêt doit répondre à ses attributions dans l'économie naturelle et sociale et donner en même temps un produit soutenu en rapport avec la production, elle doit renfermer un matériel sur pied correspondant à sa superficie et à l'âge d'exploitabilité le plus convenable, être repeuplée et être soignée de manière à en écarter tout ce qui est nuisible à la production la plus élevée. Malheureusement, ici aussi le profit présumé ou même le véritable avantage du propriétaire, quand il n'a en vue que le présent, ne s'accorde pas toujours avec les intérêts de l'économie publique.

Par des motifs purement financiers, on trouve souvent avantageux de couper plus de bois que la forêt n'en produit, de diminuer ainsi le capital engagé dans une proportion plus forte que ne le dictent les principes économiques et l'obligation de satisfaire constamment les besoins. Le produit de la vente des coupes extraordinaires emplit le coffre-

fort des propriétaires de forêts ; elles sont le meilleur moyen pour l'allègement de charges imprévues et pour rendre moins sensibles les grands sacrifices exigés par le présent. Le propriétaire y a recours dès qu'il manque de fonds, et il n'est pas embarrassé pour donner aux anticipations les plus fortes la couleur la plus favorable, en affirmant que les bois exploités convertis en numéraire rapportent un plus grand intérêt que s'ils fussent restés sur pied.

A son point de vue, il trouve maintes considérations qui s'opposent au reboisement des coupes et font mettre de côté les soins à donner aux peuplements. Ce n'est qu'à une époque très-éloignée que ces dépenses sont remboursées ; rarement l'argent qu'on y emploie rapporte un haut intérêt ; on manque de volonté, de temps ou de fonds pour opérer ces cultures et pour faire disparaître les circonstances contraires à la croissance du bois ; on pense trop tard à se procurer ce dont on a besoin pour faire ces repeuplements, ou bien on ignore comment il faut s'y prendre pour les exécuter de la manière la plus convenable, etc. ; bref, on les néglige parce que, pour le présent, il n'en résulte aucun avantage évident.

Tel propriétaire accorde moins de valeur au bois qu'à la litière et au parcours des forêts, parce qu'il croit que ces deux derniers produits lui sont indispensables ; que le bois n'existe pas moins, même avec un accroissement plus faible et en donnant des produits d'une qualité inférieure. Il ne renonce pas à la litière et au parcours de la forêt, même si la raison lui apprend que, par un enlèvement constant de la litière et l'usage immodéré du parcours, il la ruine et que, sans augmenter considérablement le produit du parcours, il rend impossibles non seulement la récolte du bois, mais aussi celle de la fane.

Si l'intérêt général exige que les forêts soient protégées contre une jouissance abusive, cultivées et soignées de manière à pouvoir livrer la plus grande masse de bois possible, qu'elles soient à l'abri des dévastations que causent la ré-

colte de la litière et le parcours, l'Etat doit alors défendre les exploitations anticipant sur l'accroissement, ordonner le repeuplement des coupes, prescrire les soins à donner aux forêts et régler la jouissance des produits accessoires de telle sorte qu'elle ne puisse être nuisible à la conservation des bois.

Le feu et les insectes présentent des dangers que les propriétaires de forêts n'apprécient ordinairement pas assez, et, en tout cas, ils ne les considèrent pas comme étant aussi menaçants qu'ils le sont souvent en réalité ; c'est pourquoi ils ne prennent eux-mêmes aucune mesure pour les prévenir. Si quelques-uns ou même un bon nombre reconnaissent toute la grandeur du péril, ils ne peuvent pour autant l'écarter par les moyens ordinaires, car ceux-ci ne sont efficaces que si leur application est générale et pratiquée à la fois dans une sphère plus étendue. Mais une pareille action en commun n'est possible que quand ceux qui ne veulent rien faire peuvent être forcés de coopérer aux mesures prescrites, et cette contrainte ne peut être exercée que par les fonctionnaires de l'Etat et ne peut avoir lieu que par des motifs puisés dans la loi.

Même la police des forêts indispensable pour les garantir des délits et contraventions ne paraît pas toujours intéresser leurs propriétaires au point qu'ils soient disposés à l'organiser et à la faire exécuter d'une manière suffisante. Ici aussi l'Etat doit donc intervenir en ordonnant, et il doit le faire avec d'autant plus de raison que l'exercice de la police forestière ne se fait avec succès que si tous les délits de bois sont punis d'une manière convenable et les jugements exécutés.

Il n'y a donc aucun doute qu'une économie forestière bien ordonnée ne saurait être introduite, qu'on ne peut la perfectionner et lui procurer le succès qu'elle mérite, eu égard à sa grande importance dans l'économie sociale, que si l'Etat lui voue une grande attention et que s'il intervient

dans une mesure étendue, en ordonnant et en défendant comme il le fait quand il s'agit d'autres industries.

Une intervention aussi énergique dans la marche et le développement des affaires forestières est-elle justifiée, si ceux qu'elle intéresse non seulement ne demandent pas le concours de l'Etat, mais le refusent même ? C'est en examinant l'importance des forêts et de l'économie forestière au point de vue de l'intérêt général, qu'on trouve la réponse à cette question. Déjà nous avons fait voir que tout le pays a un grand intérêt à la conservation de la forêt et à l'application d'un bon régime forestier, et nous venons de démontrer que les propriétaires ne prennent pas par eux-mêmes les mesures utiles, de sorte que l'Etat, et ceci ne souffre pas la moindre objection, ne *doit* pas seulement favoriser une bonne administration des forêts, mais il est même *obligé* de faire tout son possible pour en procurer la réussite et pour détourner les dangers qui résultent d'un traitement pratiqué sans aucun soin, dangers qui sont une menace pour tout le pays.

L'économie forestière n'est d'ailleurs pas la seule branche de l'économie politique et nationale que les autorités sont appelées à régler de façon à restreindre la liberté personnelle et le droit de disposer librement de la propriété ; d'ailleurs, c'est parce qu'on est habitué à considérer au point de vue purement financier l'intervention de l'Etat en matières forestières, sans avoir égard à la haute importance des forêts, qu'on la trouve si désagréable et si restrictive.

L'obligation de céder des propriétés pour y construire des routes, des chemins de fer, ou pour l'exécution d'autres entreprises d'utilité publique, empiète plus profondément sur le droit de propriété que ne le fait la loi forestière la plus sévère. La mise sous tutelle pour cause de prodigalités restreint bien plus la faculté d'agir de ceux contre lesquels on la prononce, qu'on ne limite la jouissance des forêts en les plaçant sous le régime forestier. Les ordonnances de police appliquées dans l'intérêt de la sûreté pu-

blique restreignent beaucoup plus la liberté personnelle que ne le fait la loi forestière. Le service militaire, l'obligation de fréquenter l'école et maintes autres dispositions législatives s'accordent aussi peu que la surveillance des forêts par l'Etat à l'idée d'une liberté complète, et cependant on ne les trouve pas vexatoires ; au contraire, on les considère comme absolument nécessaires. On trouve conforme aux principes d'ordre que l'Etat se fasse rendre compte par les communes et les corporations de l'administration de leurs biens destinés à satisfaire les besoins publics, et cependant il y a dans cette mesure une restriction du droit de disposer de la propriété au moins aussi grande, quoique moins pressante, que celle qui règle les conditions économiques des forêts des communes et des corporations.

Quand l'intérêt de toute une population exige impérieusement une restriction du droit et des libertés de quelques-uns, ceux-ci sont obligés de faire ce sacrifice, c'est pourquoi il est hors de doute que l'Etat est compétent pour décréter des lois forestières fixant des limites à la jouissance des forêts. Non seulement l'Etat a le *droit*, mais il a même le *devoir* de faire tout ce qui est nécessaire pour que la surface boisée soit maintenue dans une proportion conforme aux circonstances et que l'on donne aux forêts les soins qu'elles méritent ; or, on ne parvient à ce résultat que par la promulgation de lois forestières.

Mais l'Etat n'est pas seulement autorisé à promulguer des lois forestières ; l'obligation de prendre les mesures nécessaires à leur exécution lui incombe également. Il doit donc former et établir un personnel forestier à la hauteur de la tâche qu'il a à remplir et lui donner les pouvoirs dont il a besoin pour faire exécuter la loi et ouvrir la voie aux améliorations que réclame le présent. Sans un personnel forestier muni de la plénitude de pouvoirs nécessaires, auquel est en même temps imposé le devoir d'instruire le peuple sur ses véritables intérêts forestiers, la loi reste une lettre morte, et le progrès dans le domaine de l'économie

forestière n'est qu'à l'état de vœu : une grande partie de la Suisse n'en offre que de trop nombreux exemples. Avec nos institutions actuelles il n'y a aucun doute que l'Etat doit solder le personnel forestier. A la vérité, on ne peut guère méconnaître que celui qui profite directement des avantages que procurent les améliorations devrait en supporter les charges ; mais si l'on considère qu'en général, ceux qui jouissent de la propriété forestière ne demandent pas qu'on organise l'administration des forêts ; si l'on considère, en outre que l'Etat intervient d'abord et principalement par des motifs ayant rapport au bien général, le salaire des employés forestiers par l'Etat, c'est-à-dire sans qu'il en résulte une surcharge au compte des propriétaires de forêts, est pleinement justifié.

Où l'Etat possède les moyens d'agir par l'exemple sur les propriétaires de forêts, il *doit* le faire avec d'autant plus de motifs que c'est justement dans le domaine de l'économie forestière qu'on réfute le mieux, par l'exécution de travaux pratiques, les doutes que l'on peut faire valoir sur l'efficacité de ces travaux, et que ces propriétaires sont renseignés de la manière la plus rationnelle. Où existent donc des forêts domaniales, l'Etat doit y introduire un traitement modèle et fournir ainsi au public l'occasion d'apprendre à en connaître les résultats.

Enfin, de même qu'il le fait pour l'agriculture et pour d'autres industries, l'Etat peut et doit chercher aussi à favoriser l'économie forestière en délivrant des primes pour les travaux distingués et surtout en livrant à bon marché des graines forestières ainsi que des plants sains et vigoureux. L'allègement du prix d'acquisition des graines forestières et la livraison de bons plants à un prix modique produisent toujours de bons résultats tant que les particuliers ne connaissent pas encore bien la manière de cultiver ces plants, ou qu'ils n'ont pas encore pris les mesures convenables pour en élever. Pour ce qui est de l'utilité de donner des primes, on peut être d'avis différents ; l'ex-

périence démontre cependant qu'elles rendent d'excellents services — notamment quand il s'agit d'introduire des innovations, — car elles encouragent les personnes primées à entreprendre de nouveaux travaux, à persévérer dans la voie du progrès, et elles sont pour les autres un moyen de stimuler leur zèle.

Où, pour l'amélioration de l'économie forestière, l'Etat emploie les moyens que nous proposons et les met à exécution d'une manière conforme aux circonstances locales, la résistance disparaîtra peu à peu, le préjugé cèdera à de meilleures intentions, et la forêt jouira d'année en année de plus de ménagement, d'une culture plus soignée, d'une protection plus efficace et de soins plus intelligents. Mais alors la récompense ne se fera pas attendre, le produit des forêts sera beaucoup plus considérable et l'augmentation de leur revenu ascendra à des millions.

10. Quelle influence les modes de possession exercent-ils sur le régime des forêts ?

De toute la superficie boisée de la Suisse, comprenant 768,456 hectares, les forêts domaniales des cantons occupent environ 32,400 hectares.

Les forêts des communes et des corporations renferment environ 540,000 »

Celles des particuliers environ. . . 196,056 »

Au seul point de vue de l'économie forestière et nationale une différence dans le traitement et la jouissance des forêts des différentes classes de possession ne paraît pas nécessaire et ne se justifie en aucune façon, car le principe qui veut que les forêts soient traitées de manière à livrer des produits constants les plus élevés, répondant le mieux aux besoins, est également applicable à toutes. Toutefois les circonstances économiques et politiques exigent maintes modifications dans l'application de ce principe, et cela est tellement vrai que, dans la législation, on est déjà obligé

d'avoir égard aux modes de possession ; mais c'est encore bien plus le cas quand il s'agit de l'administration et de la jouissance des forêts.

Dans les forêts de l'Etat, le sylviculteur peut en toute liberté diriger ses efforts de manière à atteindre non seulement les produits les plus considérables, de nature à satisfaire de la manière la plus complète aux besoins du pays, mais il peut aussi y introduire une économie modèle. En sylviculture, rien n'est plus propre à procurer l'accès aux mesures nouvelles et aux améliorations qu'une forêt traitée d'après les principes de l'art, dans laquelle les avantages et l'utilité de ces améliorations sont en évidence. Quand de pareilles forêts existent et sont distribuées dans tout le pays, une meilleure économie forestière est bientôt populaire ; si elles manquent, il est difficile de faire comprendre au peuple ses véritables intérêts forestiers. Le mot écrit et parlé attire trop peu l'attention ; souvent on ne le comprend et on ne l'applique pas exactement, on l'oublie avec facilité, et il n'arrive que trop souvent que des prétextes et un appel au vieil usage en affaiblissent la portée ; l'exemple au contraire, agit constamment, et, en fin de compte, il finit par convertir les partisans les plus zélés des vieilles habitudes.

Relativement au régime qui leur est appliqué, les forêts communales sont celles qui ont le plus d'analogie avec les forêts de l'Etat. Ainsi que l'annonce leur dénomination, ces forêts ne sont pas la propriété de la génération actuelle à tel point qu'elle puisse en disposer d'après son bon vouloir et son bon plaisir ; elle n'en a que l'usufruit. Le capital se composant de la valeur du sol, du matériel sur pied devant renfermer des bois exploitables dans une proportion appropriée au mode d'aménagement, doit, par l'application d'un bon régime, être remis à la génération future, non seulement sans être diminué, mais plutôt augmenté. Ici, ce n'est donc pas seulement une bonne administration, un traitement plus soigneux et une protection plus efficace contre

les influences extérieures nuisibles, mais c'est aussi une jouissance ne dépassant absolument pas le rapport soutenu, déterminé par l'accroissement annuel, qu'exige ce mode de possession. Ici aussi on ne peut s'opposer à l'application d'un régime conforme aux conditions ci-dessus posées qu'en ayant recours à des préjugés qu'il faut écarter sans ménagement.

Il en est tout à fait de même des forêts qui sont la propriété de corporations religieuses ou laïques. Aussitôt que tous les membres de la corporation ont des droits égaux, que la corporation s'attribue une durée illimitée et prétend avoir droit à la protection de l'Etat, il y a entre elle et la commune une telle analogie que ses forêts doivent nécessairement être placées sous le même régime que celles des communes. Où, par contre, le revenu d'une forêt de corporation s'effectue d'après des droits déterminés, avec la faculté laissée aux propriétaires de pouvoir à volonté vendre, partager, donner en héritage ou céder ces droits de jouissance, où, conséquemment, les forêts peuvent être considérées comme étant indivises et particulières, leur analogie avec celles des communes peut être contestée. Mais si on examine l'origine de ces droits, on est cependant fondé à assimiler ces forêts aux forêts communales. D'ailleurs, il est tellement dans l'intérêt de ces corporations de gérer leurs forêts d'après le régime appliqué à celles des communes, que ceux de ses membres qui n'ont pas seulement en vue le présent, mais aussi l'avenir, doivent faire tout leur possible pour y arriver. Donc, on commettrait évidemment une plus grande injustice en contraignant les co-propriétaires, dont les efforts ont pour but le bien de la forêt et l'application de mesures utiles, à admettre un régime contraire aux véritables intérêts de la corporation qu'en obligeant ceux qui ne poursuivent que leurs intérêts personnels à administrer ces forêts d'une manière convenable.

On reconnaît généralement et avec raison que, dans l'administration et la jouissance de la propriété privée, une

liberté complète garantit le mieux les intérêts d'un chacun et ceux qui ont trait au bien public. L'administration des forêts particulières ne saurait être complètement soustraite à cette opinion confirmée d'ailleurs par l'expérience. Il est constaté cependant que, dans l'administration de ces forêts, les avantages que quelques-uns réalisent momentanément sont beaucoup plus souvent en contradiction avec l'intérêt général que dans aucune autre branche de l'activité privée, et que ni l'émulation, ni la crainte d'exposer aux jugements des voisins des opérations qui peuvent être préjudiciables, ne stimulent assez les particuliers pour les engager à une plus grande activité et à pratiquer un meilleur régime.

La faible valeur du sol forestier, le temps qu'il faut pour en tirer le revenu, les avantages que le propriétaire obtient en donnant à la jouissance des produits accessoires une plus grande extension — parcours, litière, résine, — jouissance qui affaiblit essentiellement la production du bois et menace même, dans de certains cas, l'existence de la forêt ; le bénéfice qu'il retire d'une prompte jouissance et de la conversion en numéraire du bois exploitable, ce qui souvent fait que l'on ne peut satisfaire les besoins futurs, sont autant de circonstances qui s'opposent à l'introduction d'un meilleur système et au maintien du rapport soutenu dans la jouissance des forêts particulières. Ces obstacles sont si grands que le principe, d'ailleurs exact, qu'une exploitation industrielle particulière rapporte davantage et est plus favorable à la conservation du capital d'exploitation que si l'Etat ou les communes l'exercent eux-mêmes, ce principe, disons-nous, ne s'applique pas à l'économie forestière, surtout si la forêt a une faible étendue et est morcelée. Cette assertion se prouve en comparant aux forêts des particuliers celles de l'Etat, des communes et des corporations, traitées d'après les principes de la sylviculture. Dans les forêts privées, le matériel sur pied nécessaire pour assurer une jouissance constante et égale manque ordinairement ; le repeuplement des coupes et les soins à

donner au jeune bois sont négligés, ou ne se font pas avec le même zèle et le même succès que dans les forêts plus étendues des communes et des corporations ; les dommages réciproques résultant de l'abatage et du transport des bois sont plus grands ; ce transport exige un plus grand nombre de chemins ; enfin, chaque parcelle de forêt est tellement dépendante de la voisine qu'il n'est guère possible à un seul propriétaire d'introduire un bon régime et de retirer de sa forêt le produit le plus élevé, basé sur une jouissance constante, si les voisins ne lui prêtent la main. Qu'une de ces parcelles soit exploitée, celle qui y aboutit est en danger d'être renversée par les vents ; si cet accident n'a pas lieu et si la forêt voisine reste debout, on ne peut, à cause de l'ombre et de la gouttière, élever dans la coupe un peuplement régulier et en bon état. Les dommages provenant de cet état de choses sont si considérables que la production des forêts dont l'ensemble se compose d'un grand nombre de parcelles appartenant à différents propriétaires, est d'un quart et même d'un tiers au-dessous de celle que donnent les forêts des communes et des corporations régies d'après les règles de la sylviculture. Estime-t-on cette perte à 1 mètre cube par hectare, ce qui est beaucoup trop bas, elle s'élève annuellement à plus de 200,000 mètres cubes représentant au moins 2,500,000 francs ; c'est donc au moins deux millions et demi que l'on perd chaque année par suite des défauts qui existent dans l'économie des forêts privées, défauts que quelques propriétaires, malgré toute leur activité, ne peuvent faire disparaître. A cette perte s'en ajoute une autre qui est au moins aussi grande, si elle ne l'est pas davantage ; elle est le résultat de la négligence apportée dans le traitement de ces forêts et du peu de soins qu'on leur donne. Si néanmoins on insiste pour que les particuliers aient toute liberté dans l'administration de leurs forêts, c'est qu'on désire voir mettre le moins d'entraves possible à la liberté individuelle, sans qu'on ait pour autant la pensée que ces forêts méritent en général moins d'atten-

tion que d'autres. Au cas actuel, c'est principalement au moyen d'une entente réciproque que ces propriétaires doivent intervenir pour écarter les obstacles qui s'opposent à un bon régime. Leur propre intérêt devrait les stimuler à introduire les améliorations économiques dont ils reconnaissent toujours davantage la nécessité. Ce qu'il y aurait de mieux à faire pour l'amélioration de ces forêts serait de réunir sous le même régime celles qui se divisent en un grand nombre de parcelles appartenant à des propriétaires différents et d'en jouir en commun. Pour atteindre ce but, il faut que les intéressés les plus intelligents y coopèrent activement. Ce projet, il est vrai, rencontre de très-grandes difficultés, mais avec de la bonne volonté on peut les surmonter. Cependant si celle-ci et l'intelligence nécessaire font défaut et empêchent l'initiative prise par les premiers de suivre son cours, l'Etat doit avoir soin que les forêts particulières, en tant qu'elles sont indispensables à la production du bois, à la conservation du sol, et pour maintenir le climat dans des conditions convenables, soient conservées et qu'on en jouisse d'après un régime répondant à leur destination.

11. Des droits d'usage et de leur influence sur l'économie forestière.

Quand aucun droit d'usage ne grève la forêt, c'est-à-dire quand son propriétaire en dispose librement, on n'a d'autres obstacles à vaincre dans l'application d'une bonne économie forestière que ceux énoncés dans le chapitre précédent et qui découlent du mode de possession; dès lors l'accomplissement d'améliorations appropriées aux circonstances dépend uniquement de la bonne volonté du propriétaire. Si, au contraire, les forêts sont grevées de droits d'usage, ceux-ci ne sont que trop souvent un obstacle à un mode d'administration convenable. S'il n'en est pas ainsi, ils sont cause que les propriétaires sont moins bien disposés à faire

des améliorations, car les avantages qui en résultent ne profitent pas exclusivement aux propriétaires eux-mêmes, mais surtout aux usagers qui en tirent souvent la plus grande part, sans contribuer en aucune façon aux dépenses qu'elles occasionnent.

Au nombre des droits d'usage *nuisibles* à l'application d'un bon régime, il faut compter le *droit de parcours absolu*, dont l'exercice détruit le recrû et rend impossible l'éducation de peuplements serrés et réguliers. L'usage de *ramasser la litière sèche*, quand il est exercé sans restriction, a pour conséquence d'affaiblir la force productive du sol, d'empêcher l'élevage de certaines essences ayant besoin d'un terrain substantiel et même de compromettre l'existence de la forêt. Le droit d'usage s'exerçant sur tous les *morts-bois* est également onéreux, en ce qu'il est un empêchement à l'exécution des éclaircies périodiques. Le droit qu'ont les usagers de se faire délivrer *telle ou telle espèce de bois* est opposé aussi à toute amélioration, parce qu'il faut alors les élever, même si le sol et la situation sont plus favorables à d'autres essences, etc.

Enfin, tous les droits d'usage exercés sans limites, ou qui ne sont pas suffisamment réglés, comme le droit de prendre dans les forêts les *bois de marnage* et de *chauffage* suivant que les besoins des usagers l'exigent, d'en enlever les *cimages*, les *branches*, les *souches*, d'extraire la *résine*, etc., ne sont propres qu'à *contrarier* les intentions des propriétaires à améliorer les forêts.

C'est pour quoi les forêts grevées de droits d'usage ne sont pas, à peu d'exceptions près, aussi bien soignées et ne donnent pas des produits en nature et en numéraire aussi élevés que celles qui sont libres de toutes entraves. (*) De ce qui précède il s'ensuit que l'Etat a le devoir de procurer les moyens nécessaires pour que les servitudes puissent être

(*) En Bavière, les forêts de l'Etat grevées de droits d'usage donnent des produits qui sont du 11 % plus faibles que ceux qu'on obtient des forêts entièrement franches de servitude.

rachetées ou réglées de manière à ne pas rendre impossibles l'introduction et l'application d'une bonne économie forestière.

L'espèce et la nature des droits d'usage, les circonstances locales, en partie aussi la fortune du propriétaire de la forêt, celle des usagers, décident la question de savoir si on doit racheter complètement la servitude, ou si on doit seulement en déterminer l'exercice. Les propriétaires qui tiennent beaucoup à l'amélioration des forêts cherchent à les affranchir complètement ; où, en revanche, la forêt n'a encore que peu de valeur, où la volonté de l'améliorer ne domine pas encore, on se contente de régler les droits d'usage. Il vaut mieux régler que de racheter les servitudes quand elles sont destinées à satisfaire aux besoins les plus pressants d'une population pauvre, car en agissant ainsi on y parvient d'une manière plus légitime et plus constante que si le rachat est prononcé. Plutôt que de payer une forte somme pour racheter les droits d'usage, les propriétaires, dont la fortune est peu considérable, préfèrent céder une partie du produit annuel de la forêt. Dans bien des cas, la réglementation des droits d'usage — quand elle est bien faite — offre, au point de vue de l'économie publique, des avantages réels sur le rachat complet ; mais elle n'affranchit jamais complètement le propriétaire des désagréments et des difficultés plus ou moins grandes qui accompagnent ses relations avec les usagers.

La question de savoir si le rachat doit se faire en numéraire ou en cédant une partie de la forêt ne peut recevoir une solution applicable à tous les cas. Quand il s'agit de racheter le droit d'y prendre le bois de chauffage et de marnage, la cession d'une partie de sa surface ne se justifie que si la part cédée aux usagers et celle restant au propriétaire conservent une étendue suffisante pour que l'on puisse y exercer une jouissance soutenue et indépendante. Si l'une ou l'autre de ces parts ne répond pas à cette condition, il vaut mieux racheter l'usage en payant une somme

égale à sa valeur. Le rachat du droit de parcours et de celui de ramasser la litière, en abandonnant une partie du fonds, n'est à conseiller que si les surfaces qui peuvent être cédées sont propres à la production du fourrage et de la litière. Le rachat des droits d'usage en payant une certaine somme aux usagers ne se justifie pas non plus quand il est à prévoir qu'ils détourneront cette somme de sa véritable destination, ou qu'ils n'en emploieront pas les intérêts au but qui leur est assigné, ce qui les obligerait alors d'avoir recours aux délits pour se procurer le bois nécessaire. Dans ce cas, le propriétaire perdrait son argent sans être dispensé des charges qui lui incombait auparavant. Il importe donc de bien examiner toutes les circonstances avant de fixer le mode à suivre dans le rachat des droits d'usage.

Le droit de dénoncer la servitude doit appartenir au propriétaire de la forêt ; voudrait-on l'accorder à l'usager, il pourrait demander le rachat de servitudes qui ne sont absolument pas onéreuses, dont la suppression n'a aucune valeur pour le propriétaire, tel est, par exemple, le droit de ramasser le bois mort ; ou bien il pourrait aussi s'opposer au rachat d'usages dont la continuation est contraire à un bon régime.

Des difficultés semblables à celles que font naître les droits d'usage se présentent dans les forêts indivises entre plusieurs communes ou corporations, difficultés qui empêchent aussi les améliorations. Dans ce cas les co-propriétaires ne songent qu'à donner à leur jouissance une extension aussi grande que possible ; par contre personne ne veut faire quoi que ce soit pour améliorer la forêt commune. Ordinairement ces forêts sont dans un mauvais état et on y constate des anticipations considérables sur l'accroissement ; aussi est-il indispensable de rectifier ce mode de possession si on veut arriver à un meilleur régime. L'indivision doit disparaître par le partage de la forêt, ou par sa vente à l'un des propriétaires. On peut admettre le partage quand il échoit à chaque co-propriétaire une partie de forêt assez grande

pour qu'il soit possible de la traiter régulièrement, d'en obtenir une jouissance soutenue, et si elle est placée de manière que chacun d'eux puisse y arriver facilement depuis son domicile pour l'exploiter et la faire valoir. Si ces conditions ne peuvent se réaliser, le propriétaire dont le domicile est le plus rapproché de la forêt doit acheter la part des autres. Le partage se fera, autant que possible, de manière que la forêt ne soit pas trop morcelée et que chaque co-partageant ait sa part en un seul morceau. Par les motifs énumérés plus haut la transformation d'une forêt publique en forêts particulières — chaque ayant-droit recevant sa part — n'est pas admissible.

12. Quelle influence exerce l'étendue de la forêt sur son traitement et sa jouissance ?

Tout considéré, la forêt renfermant une grande étendue et appartenant au même propriétaire est la plus favorable à l'introduction d'un régime la protégeant de la manière la plus efficace contre les influences extérieures nuisibles, comme les coups de vent, l'action brûlante du soleil, les dommages réciproques causés par l'usance, etc., car, en pareil cas, on n'est pour ainsi dire pas obligé de tenir compte du traitement appliqué aux forêts voisines. Celle qui est de grandeur moyenne, d'une seule contenance, de forme régulière, est la plus convenable à un traitement intensif, attendu qu'on peut procurer aux mesures économiques, même à celles qui paraissent les moins importantes et à l'utilisation de tous les produits, l'attention nécessaire, et que, dans de semblables conditions, le régime à suivre ne dépend qu'à un faible degré de celui qui existe dans les forêts voisines. La forêt fortement morcelée est celle qui offre les plus grandes difficultés à un traitement régulier, car dans ce cas chaque parcelle est sous la dépendance de la voisine, de sorte qu'aucun propriétaire ne peut gérer sa forêt d'après un plan déterminé. Avec une révolution tant

soit peu élevée, on ne peut asseoir dans ces petites forêts des coupes annuelles permettant une jouissance régulière, et, à cause de la faible étendue des coupes et des dommages causés par l'abatage et le transport des bois, le repeuplement immédiat des surfaces exploitées est impossible, ce qui, cela se comprend, amène une perte d'accroissement relativement considérable. Dans le traitement de ces forêts leurs propriétaires manquent de directions basées sur les principes de la science ; cette circonstance à laquelle on attache ordinairement peu d'importance est réellement préjudiciable et elle contribue à retarder les améliorations que comportent le reboisement des coupes et les soins à donner aux peuplements.

Il est assez difficile de remédier à cet état de choses. Ceux qui comprennent la manière de traiter ces forêts et qui pourraient donner de bonnes directions, sont en minorité ; d'ailleurs, il est certain que leurs conseils, considérés par le plus grand nombre comme une atteinte au droit de disposer librement de la propriété, seraient rejetés. Il s'ensuit que non seulement ces propriétaires ne demandent pas à être conseillés, mais qu'ils refusent même de l'être. Un régime approprié aux circonstances remédie en partie à ces inconvénients, mais les moyens de les prévenir sont toujours liés à une diminution du produit de la forêt comparé à celui que l'on obtient de celles qui sont plus étendues. Dans les forêts feuillues la méthode du taillis simple ou composé, introduite ou conservée, laquelle permet une courte révolution et l'assiette de coupes plus régulières, même si la forêt est passablement petite, satisfait d'une manière plus égale les besoins du propriétaire ; cette méthode est aussi plus indépendante que celle de la futaie, du régime appliqué aux forêts voisines ; elle obvie donc, au moins en partie, aux inconvénients précités, auxquels on pare aussi, lorsque ces parcelles sont peuplées de bois résineux, en les exploitant périodiquement ou en y pratiquant le jardinage. Mais le premier mode a le désavantage que le

propriétaire, dans de certains temps, est obligé d'acheter son bois et que dans d'autres il devra en vendre; le jardinage augmente à un haut degré la difficulté de constater si la jouissance est en harmonie avec le rapport soutenu. Ainsi que nous l'avons proposé dans le chapitre précédent, *c'est en faisant gérer en commun comme forêts de corporation les forêts particulières dont la superficie est morcelée qu'on évite de la manière la plus rationnelle les difficultés qui sont inhérentes à leur traitement.* Là où il n'est pas encore possible de transformer en forêts de corporation les forêts particulières, on devrait en réunissant un grand nombre de petites forêts en une seule ou en quelques-unes seulement, éviter un plus grand morcellement et diminuer ainsi les inconvénients qui en résultent; en tout cas, tous les propriétaires de forêts d'une même commune ou d'une même section de commune devraient s'entendre sur l'exécution de la police forestière, sur l'introduction d'améliorations efficaces dans les exploitations, les repeuplements et les soins à donner à leurs forêts.

Si un propriétaire possède une étendue de forêt même assez grande, mais fortement morcelée, des inconvénients analogues aux précédents se produisent, et ils se font même sentir d'une manière encore plus frappante, car les grands propriétaires ou les forestiers ne peuvent vouer à ces petites forêts l'attention que leur donneraient les petits propriétaires; aussi ce qu'il y a de mieux à faire c'est de vendre les plus petites de ces parcelles et d'arrondir les plus grandes en achetant les terrains auxquels elles aboutissent. Des mutations de cette nature se justifient, même quand elles sont liées à des sacrifices relativement considérables; elles rendent le traitement plus indépendant, la police et l'administration forestière en sont simplifiées et moins chères, et elles augmentent le revenu des forêts. Si les parcelles de forêt cédées conviennent mieux à une autre culture, et si les surfaces achetées donnent, traitées comme forêts, un plus grand revenu, ou conservent le sol, amé-

liorent le climat, l'échange n'est alors pas seulement profitable à la propriété privée, mais l'économie générale participe aussi dans de larges parts à ces avantages. Il en est de même de la rectification de lignes de limites irrégulières et incommodes que l'on opère, soit par des échanges, soit par la vente ou l'achat de terrain. Ordinairement les deux voisins y gagnent, puisque les limites sont raccourcies, leur entretien est moins coûteux et le traitement plus indépendant. L'agrandissement de la propriété forestière par la conversion en forêt de prés, de champs ou de pâturages, dont la situation est désavantageuse et la valeur de peu d'importance, et la transformation en champs cultivés de forêts en plaine, dont le sol est bon et la situation favorable, sont des choses où les grands et les petits propriétaires ont encore beaucoup à faire.

Dans les Alpes, le repeuplement des terrains dénudés, ou qui ne sont boisés que d'une manière incomplète, offre un champ d'activité encore plus vaste à tous ceux qui ont à cœur la conservation du sol et du climat, la fertilité, le maintien en état d'habitation et la beauté de nos contrées montagneuses, terrains qui, d'après leur situation, devraient être couverts de bois, soit pour en obtenir un produit plus rémunérateur, soit pour prévenir les dangers résultant des éboulements, des avalanches, de la chute des pierres, des tempêtes, des orages de grêle, de l'accumulation et de l'écoulement rapides des eaux de pluie et de neige dont les préjudices se font aussi bien sentir dans les vallées qu'à la montagne.

Puisse cet impérieux et important travail être bientôt commencé dans toutes les parties de nos montagnes et être poursuivi avec persévérance.

13. De la tâche qu'ont à remplir les agents de l'administration des forêts.

En général, elle consiste à faire exécuter la loi et à réaliser les progrès de l'économie forestière. Suiyant la posi-

tion qu'il occupe et suivant l'organisation de l'administration, le forestier gère l'économie des forêts et en soigne les affaires administratives, ou il dirige et surveille ces travaux, ou enfin il donne aux propriétaires les directions qui leur sont nécessaires pour exécuter les améliorations forestières, et il veille à ce que celles-ci soient faites à temps opportun et d'après ses prescriptions. Le devoir de donner à ces propriétaires de bonnes directions et de renseigner tous ceux qui tiennent à ce que les forêts soient bien administrées incombe à tous les fonctionnaires forestiers.

Il pourrait sembler au premier abord que cette tâche ne présente aucune difficulté, et cependant il est très-difficile de la remplir d'une manière tout à fait satisfaisante. Les difficultés qu'on rencontre dans son accomplissement consistent beaucoup moins — surtout dans une République, et quand les forêts des communes, des corporations et des particuliers prédominent — dans l'exécution de ces travaux d'amélioration et dans ce qui s'y rapporte, que dans le choix des procédés à admettre pour les introduire, les exécuter, de même que dans les moyens à employer pour se mettre d'accord avec les propriétaires de forêts.

Celui qui supprime toutes les objections, toutes les réflexions par ce peu de mots : « *Obéissez, la loi le veut,* » ne dispose personne en faveur des améliorations sylvicoles, n'atteint pas son but et ne popularise pas la science forestière. En revanche, celui qui explique et fait connaître aux propriétaires de forêts les motifs qui obligent de faire telle ou telle opération, pourquoi il faut suivre telle méthode et qui en fait ressortir les avantages, rend de grands services, et, même s'il ne réussit pas toujours immédiatement à faire exécuter, d'après toutes les règles de la science, des travaux considérables d'améliorations, il ne contribue pas moins à faire progresser l'économie des forêts. Il aplanit la voie et il pose un fondement solide pour l'édifice qui s'élèvera rapidement au moyen des connaissances qui portent vers le bien. L'instruction que l'on propage ainsi, basée

sur un raisonnement approfondi, ne profite pas seulement à l'avenir, mais elle procure aussi de grands avantages pour le présent. Quand les propriétaires de forêts ont la conviction que les travaux qu'ils exécutent sont utiles et avantageux, ils leur donnent tous les soins nécessaires ; par contre, ceux qui ne les mettent à exécution que parce qu'ils sont ordonnés et dans la crainte d'être punis s'ils négligent de les faire, y procèdent avec négligence et sans aucun soin. Les travaux des premiers réussissent et ils sont encouragés à en entreprendre de plus considérables ; les autres n'obtiennent aucun succès et ils fournissent ainsi l'occasion aux adversaires de l'administration forestière de se livrer à des critiques qui la montrent sous un faux jour. Ces nouveautés ne servent qu'à tourmenter les propriétaires de forêts ; le bois a toujours crû, et sans qu'on en plante, il croîtra encore dans l'avenir ; en faisant brouter les jeunes arbres, on favorise le développement des racines, plus tard ils ne croissent que mieux ; telles et telles choses peuvent être bonnes à de certains endroits, mais dans nos conditions elles ne conviennent pas, etc., etc. ; tel est le raisonnement au moyen duquel les projets d'améliorations seront rejetés tant qu'on n'aura pas réussi à convaincre les propriétaires, par la parole et l'exemple, que les avantages résultant de ces améliorations leur profitent directement. Mais quand une fois ils ont la certitude de la vérité de ce fait, ils réfléchissent bientôt aux moyens de le réaliser ; eux-mêmes forment des projets pour améliorer les forêts, et si le forestier prend la peine de les examiner et d'en retrancher ce qu'ils peuvent avoir de défectueux, sa tâche sera non seulement facile, elle sera même agréable ; alors une véritable satisfaction remplace la crainte qu'il avait conçue d'échouer dans sa mission. Si même ces projets ne répondent pas à toutes les règles de la sylviculture, on ne doit pas pour autant les rejeter, mais seulement y faire les corrections voulues. Moins on apportera de changements à ces projets, d'autant plus grande sera la volonté pour les

exécuter, et d'autant plus augmenteront aussi le désir et la passion d'améliorer la forêt. Plusieurs voies conduisent au but ; mais, pour y parvenir, il vaut encore mieux faire un circuit que de rester à mi-chemin. Il ne faut jamais trop demander à la fois et ne jamais préférer les projets dont l'exécution offre des difficultés à ceux qui sont plus faciles à réaliser. Jamais non plus les choses dont la réussite est incertaine ne doivent avoir la préférence sur celles qui sont reconnues comme bonnes. Dix opérations bien réussies ne réparent pas le tort que produit dans l'esprit de la population un essai manqué, et c'est surtout dans les commencements que cet écueil est à redouter. En exigeant du propriétaire des choses qui dépassent ses forces, on s'expose à le décourager et à le mettre dans le cas de ne rien faire. Le succès amène le désir de progresser dans les améliorations, et dès qu'on en est là, on ne rencontre plus de difficultés dans l'exécution de travaux plus étendus, plus difficiles, empiétant même davantage sur le droit de libre jouissance de la propriété forestière.

Où manque la bonne volonté, il est certain que l'instruction ne donne pas les résultats que nous indiquons ; mais alors, si du moins on veut arriver au but, il faut vaincre la résistance en faisant observer la loi dans toute sa rigueur et *obliger* ceux qui possèdent les forêts à se conformer aux ordres qui leur sont donnés.

De ce qui précède, il résulte que le forestier, pour remplir sa tâche, doit non seulement posséder des connaissances spéciales, mais que la persévérance, le tact, une appréciation et une conception exactes des circonstances locales et personnelles lui sont également nécessaires. Ce n'est qu'à de rares exceptions que les fonctions du forestier suisse sont à envier ; la poésie dont il les a entourées en choisissant sa vocation ne se change que trop souvent en prose la plus vulgaire, et c'est notamment pour celui qui est appelé à frayer la voie aux améliorations que la vie est loin d'être semée de roses. Pour autant le forestier doit éviter

de tomber dans le découragement et ne jamais oublier que les avantages qu'il exige du présent sont surtout profitables à l'avenir ; en un mot il ne perdra pas de vue que ce n'est pas pour le présent, mais pour l'avenir, qu'il agit et qu'il travaille. Ce n'est donc pas de la génération actuelle, mais seulement de celles qui la suivront, qu'il doit attendre de la reconnaissance pour ses travaux et ses labeurs. Son courage doit être soutenu par cette perspective, même alors que ceux-ci seraient faiblement appréciés, ou même méconnus par la génération présente.



II. Des phénomènes de température et du climat.

14. Des phénomènes de température en général.

Sous ce nom on désigne les différents phénomènes qui se produisent dans l'air qui environne le globe terrestre. Dans leur nombre il faut mentionner la variation de température, l'humidité, la sécheresse de l'air, la formation du vent, des nuages, de la pluie, de la neige, etc. Le changement continu de l'état de l'air atmosphérique, ou en d'autres termes le changement de temps, provient surtout de ce que la superficie de la terre et l'air ambiant ne s'échauffent pas partout au même degré sous l'influence des rayons solaires ; c'est à cette cause qu'il faut attribuer la formation, la direction et la force des vents, ainsi que le changement que l'air éprouve dans sa somme d'humidité. Les vents et la quantité plus ou moins grande de vapeurs d'eau suspendues dans l'air amènent les jours clairs et nuageux, secs, ou plu-

vieux. La température, l'humidité de l'air et les vents sont conséquemment les trois facteurs principaux qui donnent naissance aux météores.

Comme la température exerce une grande influence sur la présence, la culture, l'accroissement ; la réussite et la conservation des plantes, nous devons examiner plus attentivement ses différents facteurs et leur action sur la végétation et la forêt en général.

15. De la chaleur et du froid.

Sous le nom de *température* on désigne ordinairement le degré de chaleur et de froid qui règne dans un endroit quelconque. A la vérité, il y a différentes sources de chaleur ; mais du moment que nous ne considérons en général que la température de l'air et de la superficie de la terre — du sol — le soleil se présente comme l'unique dispensateur du calorique. La combustion, la fermentation et les substances organiques qui se décomposent, développent, il est vrai, une chaleur qui n'est pas sans importance, mais elle est tellement locale que la température de l'air atmosphérique n'en éprouve pour ainsi dire pas de changements. Dans des conditions normales, la chaleur terrestre, c'est-à-dire celle qui émane du centre de la terre, n'exerce également qu'une bien faible influence sur la végétation.

La surface de la terre et l'air atmosphérique s'échauffent d'autant plus par l'effet des rayons solaires que ceux-ci se projettent plus perpendiculairement sur le sol, que leur action est plus longue et sans altération, et que l'air est plus dense et plus calme. Les contrées situées sous l'équateur sont plus chaudes que celles qui se trouvent dans le voisinage des pôles, parce que, durant toute l'année, les rayons solaires y arrivent sous un angle qui est à peu près droit, tandis qu'ils touchent sous un angle oblique les contrées placées plus au nord. La température est plus élevée en été qu'en hiver, parce que le soleil occupe au-dessus de

nous une position plus verticale et que les jours sont plus longs. Il fait moins chaud le soir et le matin qu'à l'heure de midi, moment où le soleil est plus haut et darde plus verticalement ses rayons. Les pentes tournées contre le sud sont plus chaudes que celles qui regardent le nord, parce que le soleil les éclaire plus longtemps et dans une direction plus favorable au développement de la chaleur. Il fait plus chaud dans la plaine et dans les vallées que sur les montagnes, parce que l'air y est dense et moins agité et que le rayonnement y est plus faible.

Les hauts degrés de température indiquent la chaleur, ceux qui sont bas désignent le froid. A des degrés extrêmes la chaleur et le froid sont défavorables à la végétation ; leur action peut même être mortelle.

Ordinairement la température au degré et au-dessous du point de congélation de l'eau désigne le *froid*. A une température aussi basse la germination des graines et l'accroissement des plantes, ne peuvent avoir lieu, et toute végétation cesse. En général, quand il n'est pas trop rude, le froid n'est pas préjudiciable s'il survient seulement après que la végétation a terminé son cours, ou ne reparait plus quand elle a recommencé. Les froids rigoureux ne sont mortels que pour les plantes exotiques appartenant à des contrées plus chaudes ; celles qui sont indigènes n'en éprouvent des effets nuisibles que quand leurs pousses, par suite d'une température qui a été défavorable en été, n'ont pu se lignifier d'une manière complète en automne. Quand le froid atteint une rigueur excessive, il fait éclater les troncs les plus vigoureux ; le chêne en offre souvent des exemples (gélivure). Toutefois ce n'est qu'à de rares exceptions que cet accident amène la mort de l'arbre. La gelée de l'hiver nuit aux jeunes plants quand le sol découvert qui les supporte gèle et dégèle souvent ; par le gel ils sont soulevés hors de terre et ne peuvent reprendre leur position primitive quand il s'affaisse. Cet accident, qui généralement détermine le dessèchement des jeunes plants, se fait ressentir

plus fortement sur les terrains humides que sur ceux qui sont secs.

Le froid est beaucoup plus à craindre quand il arrive à l'époque où la végétation est dans son activité. Telles sont, par exemple, les gelées printanières, ou gelées tardives, et les gelées d'automne, ou gelées hâtives, qui sont accompagnées le plus souvent de gelées blanches et qui peuvent être fort nuisibles.

Le plus souvent les *gelées printanières* nous arrivent quant à un temps humide succèdent le vent de l'est et des nuits claires que ne trouble pas le moindre vent. C'est dans les bas-fonds humides, marécageux, qu'elles sont le plus à redouter; leur influence est moins préjudiciable dans les lieux secs, élevés, où règne un courant d'air. Elles sont aussi plus nuisibles dans les localités et durant les jours où le soleil dissipe subitement la glace qui recouvre les plantes, que dans les endroits et que pendant les jours où le soleil ne parvient pas à celles qui sont gelées.

Ce sont les plantes qui viennent de naître qui souffrent le plus des gelées tardives; mais elles endommagent aussi considérablement les jeunes pousses des végétaux plus âgés; le plus souvent elles détruisent les fleurs et empêchent ainsi la formation des graines. Très-souvent elles causent la mort des jeunes plants appartenant aux espèces délicates et elles retardent l'accroissement de celles qui sont plus vieilles et plus robustes. Dans les localités où les gelées printanières, où un refroidissement considérable de l'air se renouvellent pour ainsi dire périodiquement, les arbres, en général, ont le fût peu élancé, un aspect rabougri, maladif, et ils se couvrent de mousses et de lichens.

Les dommages causés par la gelée blanche se restreignent ordinairement aux plantes et aux parties des plantes dont la tige et les feuilles, imbibées de sève, s'étendent dans la couche d'air la plus rapprochée du sol. Ce n'est que par l'action des fortes gelées que les feuilles et les jeunes pousses des arbres sont détruites. La hauteur de la couche

d'air où se produit la gelée blanche dépend de la situation locale, mais elle dépasse rarement 2 à 3 mètres.

Les *gelées d'automne* sont plus rares et moins nuisibles. Ce n'est qu'exceptionnellement qu'elles agissent de manière à détruire les feuilles des arbres forestiers avant que la végétation ne soit à sa fin. En général, ce sont uniquement les parties les plus jeunes des pousses annuelles des essences dont le développement en longueur dure jusqu'en automne qui en souffrent. Les rejets et les drageons éprouvent aussi plus souvent ses effets que les plants venus de graines.

Le manque de chaleur dû à la courte durée de l'été, aux situations élevées, ou à des localités exposées aux intempéries, agit toujours d'une manière défavorable sur la végétation, même si des gelées nuisibles ne surviennent pas. Dans de semblables conditions les arbres ne s'élancent pas, leur accroissement est généralement médiocre, ils se tapissent de mousses et de lichens, donnent de faibles produits et l'éducation des espèces délicates est impossible. Nos forêts de montagne en fournissent la preuve à tous les degrés.

La *chaleur*, quand elle est longue et persistante, est également nuisible à l'accroissement des arbres des forêts, surtout quand elle sévit en même temps que le vent desséchant de l'est. Sous son influence l'évaporation de l'eau, dans le sol et dans les plantes est trop activée ; la décomposition des matières formant la couverture du sol est alors interrompue ; l'humidité nécessaire à la nutrition des végétaux manque ; il en résulte un temps d'arrêt dans leur accroissement. Les jeunes plantes dont les racines ne descendent pas encore profondément dans le sol souffrent le plus de cet excès de chaleur, souvent même elles en meurent. Son influence préjudiciable agit beaucoup plus fréquemment dans les forêts fortement morcelées ou dont la surface est petite que dans celles composant de grands complexes, sur les terrains secs ou très-compacts que sur

ceux qui sont meubles et frais. Cette influence se fait sentir aussi plus souvent aux expositions méridionales qu'à celles qui sont ombreuses et fraîches, plus fortement sous le couvert des vieux arbres qu'à l'extérieur.

C'est dans les situations où règne une chaleur modérée, où les variations de température ne sont ni trop fortes ni trop brusques, que l'on trouve les arbres les plus sains et la végétation arborescente la plus vigoureuse. Les forêts formant de grandes masses à des situations qui ne sont ni trop élevées, ni trop exposées aux intempéries, présentent à cet égard toutes les conditions réclamées ; aussi remarque-t-on qu'elles donnent la production la plus grande.

16. Des courants d'air (vents).

C'est dans la propriété que possède l'air de se dilater par la chaleur et de rétablir l'équilibre rompu dans quelques parties de l'atmosphère, qu'il faut trouver la cause des vents. Quand l'air s'échauffe il se dilate, devient plus léger et se porte vers les régions plus élevées ; alors l'air qui est plus dense et qui est à proximité, se précipite dans l'espace raréfié entraînant d'autres courants après lui, ce qui provoque des mouvements plus ou moins forts (vents).

L'air des régions équatoriales s'échauffant plus fortement que dans la zone polaire et tempérée et s'élevant constamment dans l'atmosphère pour s'écouler vers le pôle (courant équatorial), est remplacé par de l'air plus dense arrivant du pôle à l'équateur (courant polaire), d'où il retourne au pôle après s'être échauffé de nouveau. Telle est, en général, la cause la plus commune de la formation des vents. Si aucune perturbation ne dérangerait ce mouvement, nous devrions avoir le vent du sud ou le vent du nord, suivant que l'un ou l'autre de ces courants a le plus de force ; mais la chose est loin de se passer ainsi, et différentes circonstances font varier cette direction. Ainsi la rotation de la terre autour de son axe fait dévier régulièrement ces deux

courants, et elle est la cause que le courant équatorial nous arrive du sud-ouest, tandis que celui qui part du pôle nous vient du nord-est. Ceci nous explique le motif pour lequel les vents de l'ouest sont plus chauds que ceux de l'est. Enfin de nombreux changements se manifestent dans la direction des vents par le fait que l'air affluant avec rapidité vers le nord, se porte toujours plus, par suite de son refroidissement successif, vers les régions basses ; il détourne ainsi de sa direction le courant qui se dirige vers le sud, ou il est lui-même détourné de la sienne par ce dernier.

Tout en augmentant ou en brisant sa force, les chaînes de montagnes et différentes autres causes font aussi dévier le vent de sa direction. La proportion dans laquelle les forêts et le sol découvert sont distribués dans une contrée, et surtout le rapport qui existe entre la terre ferme et celle qui est couverte par les eaux, sont des causes locales qui déterminent aussi la formation du vent.

Un courant d'air modéré agit très-favorablement sur la végétation ; en revanche, des vents violents peuvent être très-dangereux pour la forêt. Même des courants plus faibles, mais persistant régulièrement pendant longtemps, sont préjudiciables, surtout dans les endroits qui manquent d'abri. L'évaporation de l'eau des terrains humides, la transpiration des plantes, acte qui stimule chez elles le principe vital, sont favorisées par l'action du vent. En renouvelant la couche d'air entourant les arbres, en facilitant la dispersion de la poussière fécondante, ainsi que la dissémination des semences, et en modérant les trop grandes chaleurs, etc., le vent agit encore d'une manière favorable. Il est préjudiciable en ce qu'il dessèche et amaigrit le sol en lui enlevant trop subitement les substances alimentaires gazeuses formées par la décomposition des feuilles et autres matières composant la couche végétale, en ce qu'il provoque une transpiration trop abondante ayant pour résultat l'affaiblissement ou le dessèchement des plantes. Enfin le vent

cause de grands préjudices en déracinant et en brisant les arbres.

Dans des conditions ordinaires, les vents agissent le plus souvent d'une manière favorable ; les tempêtes amènent presque toujours des dégâts. Les vents secs, persistants, humides ou rudes, sont surtout nuisibles dans les endroits privés d'abris ; c'est ce qu'annoncent clairement les arbres qui croissent dans des situations rudes et découvertes ; leur tige est courte et leurs branches ne s'allongent que faiblement du côté d'où souffle le vent.

Les vents d'est et du nord brisent ou déracinent rarement les arbres ; en revanche, ils ne déterminent que trop souvent le dessèchement et l'amaigrissement du sol ; souvent aussi ils abaissent trop fortement la température. Dans nos régions, ce sont les vents d'ouest et du sud-ouest — qui sont les plus violents ; c'est pourquoi les arbres sont le plus souvent déracinés ou brisés par eux ; des dégâts de cette espèce se produisent communément à la fin de l'automne et de l'hiver. En été, les tempêtes qui ne conservent aucune direction fixe, peuvent donner lieu à des dégâts ; mais, en général, ces dommages ne s'étendent pas au loin. Les vents du sud présentent des dangers autant par leur violence que par les détriments qu'ils causent en brûlant les parties les plus délicates des plantes. Vers la fin de l'hiver, ils sont les messagers bienvenus du printemps ; ils balaient la neige des montagnes et ils suppriment ainsi une des causes principales du refroidissement de l'air ; en automne, ils activent la maturité des fruits.

La quantité d'humidité contenue dans l'air est en rapport intime avec le vent qui souffle. Les vents de l'est qui sont secs, amènent ordinairement une température sèche persistante, et des jours clairs ; mais ils n'amènent aussi que trop fréquemment des nuits froides, des gelées printanières ou hâtives. Les vents de l'ouest sont humides et ils sont souvent aussi les messagers de la pluie. Les vents du sud appartiennent également, il est vrai, à ceux qui nous apportent

un air humide ; malgré cela, ils maintiennent souvent le temps au beau — surtout en automne, — parce qu'ils élèvent la température de l'atmosphère et par là même sa faculté d'absorber l'eau. En règle générale, ce sont les vents du nord et du nord-est qui abaissent le plus la température.

17. Des météores aqueux.

De même que la chaleur dilate l'air, de même aussi elle augmente la propriété de ce dernier d'absorber les vapeurs d'eau ; il les retient sous forme de gaz, c'est-à-dire à l'état invisible. Mais aussitôt que l'air, à la température alors existante, est saturé d'eau et que l'évaporation continue, ou que la température s'abaisse, il n'est plus en état de maintenir cette humidité à l'état de vapeurs ; alors, suivant les circonstances, il se forme des nuages, des brouillards, de la rosée, du givre, des gelées blanches, de la pluie ou de la neige.

Les *nuages* se forment dans les hautes régions de l'atmosphère, tandis que les *brouillards* prennent naissance dans les couches d'air moins élevées, ou dans celles qui sont le plus rapprochées de la terre. Les nuages et les brouillards se composent de très-petites vésicules d'air ayant une enveloppe aqueuse très-déliée ; elles flottent librement dans l'atmosphère. Aussitôt que la température de l'air est élevée au point de lui permettre d'absorber l'humidité sous forme de vapeurs, les nuages et les brouillards disparaissent. Ils se changent en pluie ou en neige quand la température s'abaisse de manière à empêcher ces petites vapeurs vésiculaires de se maintenir dans l'air. Le brouillard ne se change en pluie ou en neige — du moins dans la plaine — que lorsqu'il s'est élevé dans les couches d'air supérieures. Si, dans la région des nuages, la température s'abaisse au point de congélation ou au-dessous, les vapeurs vésiculaires forment des flocons de neige qui, suivant le degré de température des couches d'air plus basses,

tombent comme tels sur le sol ou se transforment en pluie durant leur chute. Pour qu'il y ait chute de neige, il n'est pas absolument nécessaire que les couches d'air les plus basses soient refroidies jusqu'au point de congélation ; il peut encore neiger à 4 degrés de chaleur ; mais la neige est alors lourde et mouillée, et elle fond rapidement si, bientôt après sa chute, l'air ne se refroidit davantage. Quand la température est au-dessus du point de congélation, les vapeurs vésiculaires forment des gouttelettes de pluie qui sont, en général, d'autant plus grosses que la température est plus élevée.

La *rosée* se forme le soir et durant la nuit ; les plantes vertes s'en couvrent plus particulièrement. Son origine repose sur des causes semblables à celle qui donne lieu à la formation des brouillards. Le soir et durant la nuit les plantes se refroidissent plus rapidement et plus fortement que l'air environnant ; les vapeurs qu'il contient se déposent conséquemment sur les plantes et sur d'autres objets refroidis, et elles les humectent d'autant plus que l'air est plus chargé d'humidité et que la différence entre sa température et celle des plantes est plus grande. Si la température descend au degré de congélation ou au-dessous, les vapeurs se convertissent en glace en se déposant, et au lieu de rosée on a une *gelée blanche*. Si la formation de la gelée blanche continue pendant longtemps sans interruption, ce qui est le cas par un temps froid et chargé de brouillards, il se produit du *givre* ; les arbres s'en couvrent plus du côté d'où souffle le vent que du côté opposé. La vapeur d'eau qui se condense sur les vitres des fenêtres, ou s'y convertit en glace, nous offre un phénomène analogue à celui de la formation de la rosée, de la gelée blanche et du givre.

Ce n'est que par un ciel pur et serein que la rosée est abondante ; son dépôt n'a pas lieu dans les endroits placés sous le couvert. Il va sans dire qu'elle est plus abondante quand l'air est humide que par une sécheresse persistante. Par un ciel nuageux ou sous le couvert des arbres, etc., le

rayonnement n'est pas assez fort pour que la température des plaintes puisse descendre considérablement au-dessous de celle de l'air environnant ; le dépôt de rosée n'a alors pas lieu ou il n'est que bien faible. Il en est de même quand l'air est agité ; aussi remarque-t-on l'absence de la rosée quand le vent se fait sentir.

Il se forme du *verglas* quand la température, immédiatement après le dépôt de la rosée, ou durant une légère pluie, descend au point de congélation ou au-dessous, ou quand une pluie froide vient à tomber alors que le sol et les plantes sont gelés.

Les *brouillards* et les *nuages* n'exercent justement pas une influence considérable sur la végétation ; cependant quand ils durent trop longtemps ils lui sont indirectement nuisibles en dérobant aux plantes l'action bienfaisante du soleil, et en déterminant un fort refroidissement de l'atmosphère. A ce qu'il paraît, le brouillard est directement préjudiciable au développement des fleurs. Dans les bas-fonds humides où les brouillards se forment d'habitude et se tiennent le plus longtemps, la végétation arborescente, toutes conditions étant d'ailleurs égales, est loin d'être aussi vigoureuse que dans les endroits où règnent un courant d'air et une température plus sèche.

La *pluie* donne aux plantes l'humidité indispensable à leur développement ; elle est aussi le véhicule qui leur amène, soit directement, soit d'une manière indirecte, les matières dont elles se nourrissent. Elle n'agit donc pas seulement d'une manière bienfaisante sur les végétaux, mais elle est absolument nécessaire à leur accroissement et à leur réussite. Les pluies chaudes qui ne sont pas trop violentes, principalement les pluies d'orages, sont les plus fertilisantes. Quand un temps pluvieux se maintient trop longtemps, il n'est pas seulement nuisible en donnant au sol plus d'eau qu'il ne peut en absorber, mais il est préjudiciable aussi en ce qu'il refroidit l'air trop fortement et qu'il enlève aux plantes l'action salulaire de la lumière. Si la pluie

tombe à verse, elle lave le sol sur les pentes. En plaine, elle forme une croûte épaisse à la superficie des sols liants. Elle facilite les éboulements, grossit les rivières et amène des inondations.

En couvrant le sol, la *neige* empêche la gelée de le pénétrer à une grande profondeur, elle protège les plantes délicates de l'action de la gelée ; en fondant, elle humecte la terre ; enfin elle garantit les graines, qu'elle recouvre, de la voracité des animaux qui en sont friands. En revanche, quand elle tombe en grande quantité et à l'état humide, elle écrase et elle brise les arbres. Elle retarde l'arrivée du printemps, et, quand elle reste trop longtemps sur le sol, les plantes qui en sont recouvertes en éprouvent des dommages. Dans les hautes montagnes elle forme des avalanches, qui bien souvent causent de grands dégâts.

L'action de la *rosée* sur la végétation est toujours très-favorable, mais c'est principalement durant les longues sécheresses qu'elle est le plus salulaire en procurant aux plantes et même à la terre l'humidité qui leur est indispensable. Même par une température humide, on ne peut méconnaître son influence favorable. Les plantes privées de rosée se rabougrissent, leurs fruits n'arrivent pas à leur perfection, et leur forme intérieure demeure incomplète.

En décrivant l'influence de la température sur la végétation, nous avons déjà dit que la *gelée blanche* est mortelle pour les jeunes plantes délicates ; elle détruit également les pousses de l'année de celles qui sont plus âgées et détermine ainsi une diminution dans l'accroissement. Quand ces sortes de dommages se répètent souvent, comme c'est le cas dans les endroits fortement exposés à l'action de ce météore, les arbres ont un aspect rabougri et l'éducation d'espèces délicates est impossible.

Par la pression qu'il exerce sur les arbres, le *givre*, quand il y adhère en grande quantité, cause des préjudices analogues à ceux que nous amène la neige. Sous son poids les arbres se brisent, et ces ruptures sont surtout à craindre

quand, sur les arbres couverts de ce frimas, il survient une chute de neige.

Sous de certaines circonstances favorables à sa formation, le *verglas* s'applique et se suspend quelquefois aux arbres en telle masse qu'il les fait rompre. Ce dommage augmente quand le verglas se forme sur les arbres déjà chargés de neige, ou quand il y a chute de neige sur la croûte de glace.

Souvent les météores aqueux sont accompagnés d'éclairs et de tonnerre, quelquefois aussi de grêle ; ils forment alors des *orages*.

Si on fait abstraction des dommages qui résultent des coups de foudre, de ceux occasionnés par la grêle, les vents impétueux et le débordement des eaux, phénomènes qui accompagnent ordinairement les orages, on ne peut disconvenir que ceux-ci n'exercent sur la végétation une influence très-salutaire. La fraîcheur et l'aspect vigoureux des plantes après l'orage, si du moins la grêle ne les a pas endommagées, en est la preuve évidente. Ceux qui surviennent après de grandes chaleurs et une longue sécheresse rafraîchissent les plantes, abreuvent le sol et lui amènent en même temps les substances nutritives tenues en suspension dans l'atmosphère, comme l'acide carbonique, l'ammoniaque, etc. Il peut se faire aussi que les courants électriques exercent une influence favorable sur la végétation.

Les dommages que causent les orages peuvent être très-considérables ; aussi le cultivateur voit-il avec appréhension le moment de leur formation et de leur approche. Heureusement, leur action préjudiciable se restreint à un faible espace, de sorte que l'on est fondé à dire que les avantages qu'ils procurent dépassent les préjudices qu'ils causent.

Dans les forêts, la foudre écrase ou endommage les arbres ; ceux qui n'en sont qu'endommagés ne meurent ordinairement pas. Les tiges mutilées, brisées, doivent être abattues ; on ne peut guère s'en servir que comme bois à brûler. Le tonnerre tombe beaucoup plus fréquemment sur

les résineux, sur les chênes et les bouleaux, que sur les hêtres et les aunes. Ces dernières espèces ne sont cependant pas entièrement à l'abri de ses atteintes. C'est surtout dans les jeunes massifs que la grêle cause des ravages; mais quand elle tombe en quantité et avec violence, elle n'épargne pas non plus ceux qui sont plus âgés. Les arbres de bordures sont les plus exposés à l'action des orages. Dans sa violence, la grêle abat les feuilles et les rameaux des arbres et elle blesse l'écorce du tronc et des branches. La mort des individus, ou un état de langueur qui est de longue durée pour beaucoup d'entre eux, sont souvent les résultats de ces dégâts. Dans les forêts, les tempêtes peuvent occasionner des ravages d'autant plus considérables qu'elles ne suivent aucune direction fixe et qu'on ne peut les prévenir avec succès par les moyens employés pour se préserver de l'action du vent.

13. Du climat.

Le résultat général du concours de tous les météores, résultat obtenu par une moyenne prise sur plusieurs années, indique le *climat*. Il est donc déterminé par la température de l'air, les vents et les météores aqueux, en un mot par l'état de l'atmosphère.

Comme la chaleur, les vents et les météores aqueux sont répartis fort différemment au-dessus de la terre, de grandes différences dans le caractère du climat doivent nécessairement exister. En général, on établit une distinction entre le climat géographique et le climat local. Par le premier on comprend la différence constatée dans les phénomènes de température par la distance d'un lieu à l'équateur. Le second dépend plus particulièrement des circonstances locales. La diminution de la chaleur depuis l'équateur jusqu'aux pôles détermine principalement le climat géographique, mais il éprouve tant de changements par suite de la configuration terrestre que nous en faisons abstrac-

tion pour ne nous occuper que du climat local, qui seul nous offre de l'intérêt au point de vue de l'économie agricole et forestière. En général, le climat local est soumis aux mêmes lois que le climat géographique. L'altitude, l'inclinaison du terrain vers l'un ou l'autre point de l'horizon, le voisinage de la mer, de grands lacs, la présence plus ou moins considérable des forêts, etc., exercent sur lui la plus grande influence. Dans les contrées montagneuses, les différences qui résultent de l'appréciation de ces différents facteurs sont si grandes que, sur un petit espace, le climat représente plusieurs degrés de latitude. C'est surtout en Suisse que le climat est varié. Dans un jour on peut se transporter de la région de la vigne, ou même de la région du figuier et de l'olivier, à celle des neiges éternelles.

Pour connaître le climat d'une manière plus précise, des observations sur le temps dominant, comme celles qui sont faites par la Société des naturalistes, offriraient les données les plus exactes. Mais tant que ces observations n'auront pas été poursuivies durant plusieurs années, le climat, au point de vue de la science agricole et forestière, se détermine le mieux en tenant compte de la présence et de la réussite des principales plantes cultivées. Pour ce qui nous concerne, et relativement au but que nous avons en vue, les gradations suivantes suffisent amplement :

Climat chaud. Le figuier et le laurier résistent en pleine terre; le châtaignier, le maïs et la vigne réussissent sans grands soins. La neige ne dure que par exception pendant plusieurs jours. Dans cette zone l'éducation du bois est très-restreinte.

Climat doux. Le châtaignier ne mûrit régulièrement ses fruits que dans les situations abritées; a culture de la vigne est assurée. Tous les arbres fruitiers et toutes les espèces de céréales réussissent; rarement le sol est longtemps couvert de neige. La terre est susceptible de culture durant 8 mois de l'année; toutes les essences indigènes prospèrent; généralement, les feuilles prédominent.

Climat tempéré. La vigne et les arbres à fruits fins ne réussissent que dans les situations abritées, exposées au soleil ; la récolte des céréales d'hiver se fait le plus souvent au mois d'août ; l'hiver dure 3 à 4 mois ; le chêne y a sa limite supérieure, le hêtre recherche les expositions chaudes de préférence à celles qui sont ombrées. Les résineux dominent.

Climat rude. La culture des plantes fourragères et celle du bois ont la prépondérance sur les autres genres de culture. De tous les arbres fruitiers, le cerisier est généralement le seul qui réussisse. Le blé ne réussit qu'aux expositions méridionales ; il ne mûrit qu'en septembre. Les espèces feuillues ne forment plus de massifs purs ; le mélèze et, à la limite supérieure, l'arole, se mélangent au sapin rouge ; le temps de la végétation ne dure guère que 4 mois.

Climat froid. Les forêts à l'état serré disparaissent peu à peu ; elles font place aux pâturages alpestres ; le temps de l'alpage dure 2 à 3 mois. Ce n'est que par exception qu'il n'y neige pas durant les mois de juillet et août.

Ces gradations dans le climat n'ont pas pour limite une altitude fixe et déterminée. L'exposition, la disposition des lieux environnants, l'étendue plus ou moins grande occupée par les forêts, modifient en différents sens le climat local. En général, les vallées qui s'ouvrent vers le sud, et les expositions du midi, du sud-est et du sud-ouest, ont un climat plus doux que celles dont la direction est opposée. Les contrées abritées par de hautes montagnes contre les vents âpres du nord, du nord-ouest et de l'est, sont plus chaudes que celles qui sont couvertes du côté du sud. Enfin les pays qui ont passablement de forêts ont un climat moins rude que ceux qui sont déboisés.

III. Du sol.

19. De la formation du sol.

On donne le nom de sol à la masse meuble, sans adhérence, qui couvre la superficie de la terre dans laquelle les plantes étendent leurs racines et de laquelle elles absorbent une grande partie de leur nourriture.

Le sol se compose de substances minérales et organiques, en général, les premières forment la masse principale ; les parties organiques y sont mélangées, ou le recouvrent seulement en plus ou moins grande quantité. Rarement elles constituent l'élément principal.

Les composants du sol appartenant au règne minéral proviennent de la désagrégation de la roche ; tantôt ils se présentent dans un état de décomposition passablement régulière, c'est-à-dire sous la forme pulvérulente et meuble, tantôt ce sont des fragments irréguliers tels que des sables, des graviers, des galets, ou des débris ayant un plus grand volume. Les matières organiques du sol sont le résultat de la décomposition des plantes préexistantes, ou de quelques-unes de leurs parties, et des animaux ; sa couleur brune est principalement due à leur présence.

Partout où la roche est exposée au contact de l'humidité et de l'air atmosphérique, elle s'altère à sa surface. Cette désagrégation, qui s'opère sans discontinuer, est rapide parmi les espèces de roches à structure friable, qui se délitent facilement, comme la marne, le grès tendre, le schiste. Elle est plus lente et souvent on la remarque à peine chez les roches qui, comme le granit, le calcaire compacte, etc., ont une structure plus solide et sont moins faciles à se décomposer.

L'humidité, l'air atmosphérique, principalement son oxi-

gène et son acide carbonique, la transition du chaud au froid, sont les agents principaux sous l'influence desquels s'opère la désagrégation. Même la roche la plus dure, la plus lisse, présente des inégalités à sa surface et de fines fissures par où pénètrent l'air et l'eau. Avec le concours de l'humidité et surtout avec celui de l'eau imprégnée d'acide carbonique, l'oxygène de l'air prépare la décomposition des minéraux qui sont facilement solubles ; leur structure devient plus poreuse, la cohésion entre leurs molécules plus faible ; l'eau trouve plus d'espace, elle gèle, se dilate, élargit les fentes et les fissures, et elle favorise ainsi essentiellement la rapide désagrégation de la roche. Ce phénomène ne se produit pas seulement sur les surfaces rocheuses à fortes inclinaisons ; il s'opère aussi sur les roches et sur chacun de leurs fragments déjà recouverts par le sol ; il contribue ainsi à un très-haut degré à former et à augmenter ce dernier et à en maintenir la fertilité.

Les plantes jouent un rôle analogue dans la décomposition de la roche. Aussitôt que, par l'action des agents météoriques, la surface d'une pierre, d'un rocher, devient raboteuse, les lichens s'y établissent, travaillent à sa destruction, et, au moyen de leurs détritits, augmentent la croûte du sol. Aux lichens succèdent les mousses dont l'action est la même ; la roche perd de son volume ; à sa superficie la terre meuble augmente ; elle suffit bientôt à des végétaux d'une organisation supérieure, comme les plantes herbacées, et à la fin les arbres y trouvent aussi l'espace et la nourriture. Les racines de ces derniers ne s'étendent pas seulement dans le sol meuble, mais elles pénètrent aussi dans les fentes et les crevasses des rochers. En croissant, elles élargissent ces ouvertures, les rendent plus accessibles à l'humidité et à l'air, et c'est ainsi qu'elles contribuent aussi de leur côté à la délitescence de la roche.

Cette opération, il est vrai, se fait avec une telle lenteur que, durant la vie d'un homme, l'augmentation du sol par la décomposition de la roche d'une grande dureté est à peine

sensible, mais le temps supplée à cette lenteur. La plus grande partie du sol fertile s'est formée d'après les procédés que nous venons de décrire ; nous en avons la preuve dans la décomposition du fer. Exposé à l'air et à l'humidité, le morceau le plus luisant de ce métal s'oxide ; sa superficie se couvre d'aspérités, la rouille se multiplie, le fer perd sa ténacité, sa cohésion, et il finit par tomber en poussière, laquelle, d'après sa formation et sa qualité physique, ne diffère pas des autres terres.

A côté de ces forces qui agissent dans le silence et qui sont à peine perceptibles, d'autres encore prennent part à la formation du sol. Elles se meuvent, il est vrai, dans un espace restreint, mais elles frappent davantage les yeux ; souvent même elles sont destructives à un haut degré. Dans ce nombre il faut comprendre le travail que l'eau courante opère à la superficie de la terre. A moins que les eaux ne renferment trop de calcaire en dissolution d'où résultent des dépôts tuffeux, on remarque que là où coule un filet d'eau, il se forme petit à petit une rigole, même dans la roche la plus dure. Les parties que l'eau détache ainsi sont emportées jusqu'aux endroits où sa vitesse se ralentit ; ces dépôts s'ajoutent au sol et d'année en année leur volume augmente. Si la roche, par sa structure propre, a plus de fragilité, ou si l'eau, par suite de sa plus grande masse et de sa chute plus rapide, acquiert une plus grande force, il se forme petit à petit une ravine qui, avec le temps, s'élargit et donne naissance à une profonde coupure, à un ruz ou à une vallée. Dans ces sortes de destruction, des fragments de roche plus ou moins volumineux se détachent et sont emportés ; dans leur trajet, ils se frottent les uns contre les autres, contre les rives et le fond du fleuve ; leur volume s'amointrit, ils se divisent et forment des sables, des graviers, des limons. Quand la force de l'eau diminue, que sa chute devient plus faible et que son cours se ralentit petit à petit, les matières grossières se déposent d'abord, et peu à peu aussi celles qui sont plus déliées ; celles-ci consti-

tuent le sol proprement dit, les autres des dépôts de galets ou des couches de graviers. Il va sans dire que les changements que détermine le cours de l'eau, à la surface de la terre, sont plus considérables dans les montagnes dont le terrain se compose en grande partie de marnes, de grès tendre, de schistes friables, etc., que dans celles où le granit, le calcaire compacte et le nagelfluh, etc., prédominent.

C'est ainsi que le sol s'est formé et se forme encore de nos jours ; des sols d'atterrissement ont recouvert de larges vallées, les bassins de grands lacs se sont entièrement comblés, et de grandes plaines contiennent des dépôts charriés représentant tous les degrés de désagrégation depuis les lourds galets au fin limon.

L'éboulement des terres, la chute des rochers, accidents si communs dans les montagnes, contribuent aussi à la formation du sol. La roche, brisée dans sa chute, présente à l'action de l'air et de l'humidité une plus grande surface, et elle est ainsi plus accessible à la décomposition. Les produits qui en résultent restent sur place, emplissent les intervalles entre les fragments de la roche, constituant ainsi un sol fertile, ou ils sont emportés par les eaux et déposés dans un autre endroit.

On le voit, la nature dans sa puissance tend sans cesse à former et à augmenter le sol, et elle atteint même ce grand but, alors que par son action elle paraît ne répandre que la terreur et la ruine.

S'il ne survient aucune circonstance de nature à interrompre l'acte de la décomposition, la formation des substances organiques qui composent le sol commence avec celle des matières inorganiques, car les lichens s'établissent déjà sur la roche paraissant encore intacte, y croissent, y meurent et s'y décomposent. Par la marche progressive de la désagrégation le nombre des plantes augmente et avec elle les produits de la décomposition augmentent de même. Cette augmentation d'humus suit une progression ascendante tant que l'homme ne l'interrompt pas en s'appro-

priant les produits du sol sans rendre les débris de ceux-ci aux endroits où ils ont pris naissance. Où depuis des milliers d'années on n'a rien pris au sol, où ses produits pourrissent amoncelés les uns sur les autres, il est ordinairement recouvert d'une épaisse couche d'humus lui donnant une fertilité qui paraît inépuisable. C'est ce qu'on remarque dans les forêts vierges, sur les plaines humides couvertes de hautes herbes, etc. Dans les endroits où, à cause d'une trop grande humidité, les débris des plantes ne se décomposent que lentement et d'une manière incomplète, les dépôts de matières organiques sont encore plus considérables ; tel est le cas dans les sols aquatiques où la terre de marais ou la tourbe, se composant à peu près uniquement des débris des plantes, forment quelquefois des couches de 30 centimètres à 6 mètres d'épaisseur.

Pour mêler ensemble les substances inorganiques et organiques, la nature suit différentes voies conduisant plus ou moins complètement au but. La force des eaux, l'action de l'air, la pesanteur en vertu de laquelle la terre sur les pentes roule de la partie supérieure sur celle du bas, la décomposition chimique de différentes parties, l'introduction, la croissance et la multiplication des racines dans le sol et d'autres procédés y contribuent le plus. Enfin, les labours sont pour cela un moyen très-efficace.

20. Des différentes espèces de sol.

D'après leur mode de formation et de composition, on en distingue différentes espèces.

D'abord, d'après le mode de formation, on distingue le sol renfermant des détritits de nature minérale et le sol à humus, puis les alluvions et enfin celui qui existe encore à la place où il a pris naissance. Cette manière d'envisager le sol n'a toutefois pas une grande importance pour l'agronome et le sylviculteur, car le sol minéral pur et celui qui ne renferme que de l'humus constituent un fait qui est abso-

lument local ; en outre, pour être fertile, le sol doit offrir un mélange des deux composants constitutifs. Sous le rapport de la fertilité il n'y a pas de différence sensible entre le sol d'alluvions et celui qui est resté sur place ; c'est pourquoi cette classification n'a pas non plus beaucoup de valeur sous le rapport de l'éducation des plantes.

Ce qu'il importe beaucoup plus de connaître, afin d'être à même de retirer du sol des produits avantageux, c'est sa composition, car elle exerce une très-grande influence sur la fertilité.

Suivant que l'argile, le lehm, le sable ou la chaux dominent parmi les substances minérales du sol complètement décomposées, on a des sols argileux, lehmeux, sableux ou calcaires.

L'*argile* est très-répandue dans la nature. On la reconnaît facilement en ce que, à l'état sec ou mouillé, si on la presse entre les doigts, on n'y aperçoit aucune trace de sable. Elle absorbe beaucoup d'eau et elle la retient longtemps. Elle prend beaucoup de retrait par l'effet de la sécheresse, se fendille et devient très-dure. A l'état complètement pur, la terre argileuse a une couleur blanche ; mais généralement son mélange avec le fer lui donne une teinte jaunâtre ou rougeâtre ; mélangée avec le carbone, sa couleur est bleuâtre. Comme terre à porcelaine, à potier et à briques, elle sert à la fabrication d'objets variés.

L'argile pure est impropre à la végétation. Ce n'est que par un mélange de sable, de chaux, d'humus, etc., qu'elle forme un sol susceptible de culture ; sa manière d'être est alors différente suivant que l'une ou l'autre de ces matières domine. Toutefois, comme propriété principale, le sol argileux conserve toujours celle d'absorber l'eau avec une grande avidité, de se dessécher avec lenteur, de se contracter avec force, de se fendiller, de se durcir et d'être rebelle aux labours, qu'il soit à l'état sec ou humide.

Quand l'argile est mélangée avec du sable fin, elle forme le *lehm*. Le *sol lehmeux* perd d'autant plus les propriétés

dominantes propres à l'argile qu'il renferme davantage de sable. En général, les sols lehmeux sont fertiles, surtout si la chaux y entre dans une proportion convenable (*).

Si le *sable*, qui est stérile de sa nature, domine dans le sol, ou s'il forme au moins la moitié de ses composants, on a un sol sableux. Le sable qui, en général, se compose de grains quartzeux d'un volume plus ou moins fort, ne constitue un sol fertile que par son mélange avec l'argile ou le lehm. Les facultés du *sol sableux* varient suivant sa composition ; néanmoins la facilité avec laquelle il laisse passer l'eau qui s'infiltre dans ses profondeurs, son dessèchement rapide, sa grande disposition à s'échauffer, et sa nature qui se prête à un labour facile, constituent son caractère distinctif.

Si le sol renferme beaucoup de *chaux*, par exemple $\frac{1}{2}$ jusqu'à $\frac{2}{3}$ et même plus, il forme un sol calcaire. De même que l'argile et le sable, la chaux à l'état pur, est stérile ; mais elle exerce sur l'argile une action très-favorable et très-fertilisante. Le *sol calcaire* absorbe beaucoup d'eau, il forme alors une pâte boueuse ; mais il se dessèche promptement, sans pour autant devenir compacte et dur. Il se laisse labourer avec plus de facilité que l'argile, mais avec plus de difficultés cependant que le sol sableux. Il s'échauffe passablement et il décompose très-vite les matières organiques qui y sont mélangées.

A côté de ces principales espèces de sol, on distingue différentes nuances suivant que l'un ou l'autre des composants prédomine plus ou moins fortement ; voici les plus importantes :

Sol argilo-lehmeux et *sol lehmo-argileux*. Ils renferment plus de sable que le sol argileux, mais il n'y existe cependant pas en quantité assez forte pour former un sol lehmeux proprement dit. La première dénomination s'applique au sol se rapprochant davantage du sol argileux que du sol

(*) Si le lehm ou l'argile renferme de la chaux, c'est de la marne.

lehmeux, la seconde à celui qui a le plus de ressemblance avec le sol lehmeux.

Sol lehmo-sableux et *sol sablo-lehmeux*. Ils tiennent le milieu entre le sol lehmeux et le sol sableux, et ils se rapprochent davantage, soit du premier, soit du second.

Sol calcaire-argileux ou *lehmeux* (sol marneux). La chaux y entre pour moins de $\frac{1}{5}$, mais ses propriétés s'y montrent encore avec tant d'évidence qu'on ne peut les ranger au nombre des sols argileux ou lehmeux.

Sol calcarifère. — La chaux y existe dans une proportion encore moindre que celle sus-mentionnée.

Si l'une ou l'autre espèce de sol est mêlée à beaucoup de pierres, de galets ou de graviers, ou si ces matières grossières y prédominent, on dit que le sol est *graveleux*, *pierreux*, *argilo* ou *lehmo-graveleux*, etc. Par eux-mêmes ces débris rocheux ne contribuent pas directement à la fertilité du sol ; cependant dans bien des cas leur mélange y est très-convenable. Ils divisent les terrains compacts, liants, les rendent plus accessibles aux racines ; ils donnent plus de consistance à ceux qui sont trop meubles et les empêchent de se dessécher trop promptement. A leur contact les terres froides s'échauffent avec plus de facilité, et ils protègent celles qui sont chaudes contre 'un échauffement excessif. Mélangés en trop grande quantité, ils rendent plus difficiles les labours, nuisent au développement des racines, et ils diminuent ainsi la force productive du sol. Il est certain, d'ailleurs, que [l'influence de ces matières sur la fertilité est très-différente suivant leur forme, leur grosseur et leur nature.

21. De l'humus.

Les propriétés de l'humus varient suivant son état de décomposition, son origine et l'influence qu'exercent sur lui les circonstances locales.

Dans celui qui se forme seulement, on reconnaît encore

les matières qui le produisent, et il ne possède pas encore l'état pulvérulent qui en fait une partie constituante du sol. Dans les forêts, la couche supérieure du terrain se compose d'humus dont la formation n'est pas complète. Où le vent amoncelle les feuilles mortes, où une grande quantité de bois pourrit sur place, et là aussi où, par des causes extérieures, la décomposition ne marche qu'avec lenteur, cette couche acquiert une épaisseur considérable. L'humus incomplètement formé arrive à son état de perfection par la décomposition graduelle des débris des plantes, décomposition au moyen de laquelle l'oxygène de l'air avec le concours de l'humidité se combine avec le carbone contenu dans ces débris pour former de l'acide carbonique qui se dégage à l'état gazeux. Cette opération s'active d'autant plus rapidement qu'une chaleur humide est plus dominante, et si de nouvelles substances organiques ne viennent pas s'ajouter aux premières, elle détermine peu à peu une décomposition complète de l'humus, décomposition en vertu de laquelle il ne reste dans le sol que des substances minérales ; tous les autres principes, à moins que l'eau ne les transporte dans les couches plus profondes du sol, se dégagent à l'état gazeux.

Toutes les plantes ne livrent pas un humus de même qualité. Même dans celui provenant de la décomposition des feuilles de différentes espèces d'arbres, on remarque déjà une différence notable, différence que, par exemple, on constate avec évidence entre l'humus formé par la fane du chêne (*) et celui que donne celle du hêtre. Mais la différence est encore bien plus grande entre l'humus que produisent les feuilles des différentes espèces d'arbres et celui que l'on obtient par la pourriture des bruyères, des myrtilles et des roses des Alpes, etc. Ce dernier convient, il est vrai, aux plantes auxquelles il doit son origine ; mais quand il forme des amoncellements trop considérables et quand il

(*) Ici, le tanin joue un grand rôle en retardant la décomposition.

n'est qu'imparfaitement mélangé au sol minéral, il oppose maints obstacles aux cultures forestières, en partie à cause de ses qualités physiques, en partie à cause de sa composition.

Les circonstances locales, au nombre desquelles il faut surtout ranger le degré d'humidité et la chaleur du sol et de l'air, exercent une grande influence sur la formation et l'état de l'humus. Sur les pentes sèches exposées au soleil, où manque l'humidité, l'humus ne se mélange pas au sol minéral ; il est poussiéreux et, dans cet état, il ne contribue que fort peu à la fertilité. Dans les localités où, durant la plus grande partie de l'année, la température est très-basse, la formation de l'humus n'a lieu qu'avec une grande lenteur. Où il y a surabondance d'humidité, il se forme des marécages et de la tourbe ; ni l'un ni l'autre ne conviennent à la plupart des plantes cultivées. C'est dans les endroits où existe un degré d'humidité et de chaleur approprié à l'accroissement des plantes et où leurs débris engendrant l'humus ne s'accumulent pas en quantité par trop grande, de manière à troubler l'acte de la décomposition, que l'humus améliorant le sol se forme le plus parfaitement. Les futaies bien soignées réunissent le mieux ces conditions ; c'est pourquoi on y trouve les plus fortes couches d'humus et l'accroissement des bois le plus grand.

Au reste, l'humus ne se compose pas exclusivement des dépouilles des végétaux ; les produits de la pourriture et de la décomposition des animaux qui meurent dans le sol et à sa surface, y sont aussi renfermés. Il est vrai que ces produits n'augmentent pas sensiblement le volume de l'humus, mais ils l'améliorent et ils augmentent les principes nourriciers des plantes.

Les propriétés les plus importantes de l'humus, au point de vue de l'économie agricole et forestière, sont les suivantes :

1° Il absorbe beaucoup d'eau et la retient longtemps. Un sol riche en humus a donc non seulement la faculté de pom-

per les eaux pluviales en grande quantité, mais de s'emparer aussi de l'humidité que l'air contient à l'état de vapeur et de la condenser.

2° Il s'échauffe facilement. Cette propriété a sa cause dans la couleur sombre de l'humus ; elle agit d'une manière très-salutaire sur les terres froides (sol argileux) ; par contre, elle exerce une influence désavantageuse sur les sols composés d'humus presque pur et placés à des endroits secs.

3° Il est très-léger, plus léger que toutes les substances minérales du sol. Par lui-même, ou avec d'autres matières solides, il a une très-faible consistance.

4° Il est très-riche en principes nutritifs végétaux, ou, pour nous exprimer avec plus de précision, il se compose entièrement d'éléments servant à la nourriture des plantes. Il est vrai qu'il est pour ainsi dire insoluble dans l'eau ; en revanche, exposé à l'air et à l'humidité, sa décomposition est proportionnellement rapide ; il forme alors de l'acide carbonique, de l'ammoniaque, etc., substances qui se dégagent à l'état gazeux. Par cette décomposition, les matières minérales (les cendres, produits de la combustion) deviennent libres ; elles se dissolvent facilement dans l'eau carbonatée, et, dans cet état, elles sont une source abondante de nourriture pour les plantes.

Par ses propriétés, l'humus augmente la fertilité de toute espèce de terre. Jusqu'à un certain point ce n'est donc pas sans raison que l'on admet généralement que la fertilité du sol est d'autant plus grande que l'humus y est plus abondant, ou, ce qui revient au même, que la couleur du premier est plus noire. Mais l'humus ne rend pas seulement le sol plus fertile, il agit aussi avec avantage sur ses propriétés physiques. Par la facilité avec laquelle il absorbe l'eau, il donne plus de fraîcheur aux terres qui sont sèches, et, par sa consistance meuble, il favorise l'évaporation de l'eau dans celles qui sont humides. Il rend plus aptes à s'échauffer les sols froids composés d'argile ou de lehm, et, par son

humidité, il empêche un excès de chaleur dans les sols brûlants formés de sable et de calcaire. Il ameublît les sols lourds, compacts ; il en rend le labour plus facile et à ceux qui sont par trop meubles, il procure plus de compacité en augmentant leur humidité.

Maintenir et, si possible, augmenter l'humus dans le sol est donc une tâche importante qui réclame tous les soins du forestier et de l'agronome.

22. Du sous-sol.

Par sous-sol nous entendons la couche de terre ne renfermant aucune matière organique et qui existe au-dessous de la couche végétale.

Si on fait abstraction de la présence de l'humus, le sous-sol participe par sa nature de celle du sol, ou il en diffère. Dans le premier cas, si ce dernier est argileux, lehmeux ou sableux, la couche sous-jacente l'est également ; dans la seconde supposition, le gravier ou le sable se trouve sous le sol lehmeux, et, sous le sol sableux, l'argile ou le lehm, ou, comme c'est généralement le cas dans les montagnes, la base géologique, le roc, se rencontre immédiatement au-dessous des sols les plus variés.

L'influence du sous-sol sur la couche supérieure est d'autant plus grande que cette dernière est plus faible. C'est principalement en ce qui concerne le jeu de l'humidité, la facilité plus ou moins grande avec laquelle se fait l'expansion des racines, et son degré d'échauffement, que cette influence se manifeste avec le plus de force.

Un sous-sol perméable placé au-dessous d'un sol qui ne se laisse pénétrer qu'avec difficulté, par exemple, du gravier ou du sable sous l'argile ou le lehm, agit favorablement par le fait qu'il préserve le sol d'une trop forte humidité. Un sous-sol perméable situé sous un sol qui ne retient l'eau que difficilement, produit un effet désavantageux, parce que l'eau s'infiltré à une trop grande profondeur et qu'elle ne

peut alors obvier aux inconvénients de la sécheresse. Le sous-sol, quand il est imperméable, se conduit d'une manière inverse. Si la couche supérieure se compose de terres fortes, compactes, ne livrant point passage à l'eau, il occasionne une accumulation d'humidité ; par contre, il protège les sols meubles contre un dessèchement trop prompt. Le sous-sol formé d'une roche compacte, dont les couches sont horizontales et ne sont pas crevassées, exerce la même influence que celui qui est imperméable ; en revanche, il se rapproche d'autant plus du sous-sol graveleux ou sableux que ses couches sont plus redressées et présentent un plus grand nombre de fissures. Le sous-sol exerce aussi une grande influence sur les courants d'eau souterrains, surtout sur ceux qui correspondent au cours des fleuves et des rivières, parce que, suivant ses qualités, il en favorise ou en empêche la formation.

Un sous-sol compacte, impénétrable, formé d'argile ou de roches dures à couches horizontales, empêche évidemment l'élongation des racines tandis qu'elles s'enfoncent avec facilité dans celui dont la structure est sans cohésion ; telles sont, par exemple, les roches coupées par de nombreuses fissures, les terres sableuses ou graveleuses, etc.

L'échauffement de la couche supérieure est d'autant plus favorisé par le sous-sol, que l'eau le pénètre plus facilement et que par lui-même il possède davantage la propriété de s'échauffer.

Au point de vue de l'augmentation graduelle de la profondeur du sol, de la conservation et de l'augmentation de ses substances nutritives minérales, la qualité du sous-sol a également de l'importance ; ceci s'explique d'ailleurs par ce qui a été dit précédemment sur la formation du sol.

23. De la couverture du sol.

De quelle nature qu'il soit, le sol a une disposition naturelle à se couvrir de plantes et à se maintenir en cet état,

et, à moins qu'il ne soit labouré et qu'on ne lui donne des fumures, il n'y a aucun sol qui, pour conserver son humus et sa fertilité, n'ait besoin de se couvrir des dépouilles des végétaux. Dans la forêt, la couverture de feuilles a d'autant plus d'importance que le sol ne reçoit ni engrais, ni labours considérables.

Ce sont ou des plantes vivantes, ou des plantes mortes, ou des parties mortes des végétaux, qui composent la couverture du sol formée, dans les forêts, en grande partie de fane et d'aiguilles. Des plantes vivantes couvrent le sol quand il est exposé à l'influence directe des météores, principalement de la lumière ; placé sous le couvert des arbres, ce sont des débris végétaux qui en garnissent la superficie. Les plantes supportant l'ombre, mais surtout différentes espèces de mousses, déterminent des transitions très-variées entre la couverture du sol se composant de plantes vivantes et celle qui est formée par la décomposition des matières végétales.

Ceux qui ont observé la végétation des arbres forestiers sur un sol nu et qui l'ont observée aussi dans les lieux d'où la couverture de feuilles n'est pas enlevée, ne doutent nullement de l'utilité de cette dernière. Les feuilles et les aiguilles tombées sur le sol le protègent contre un dessèchement trop fort, contre les fortes gelées et la chaleur ; elles empêchent l'écoulement brusque de l'eau de pluie et de neige et favorisent son infiltration dans le sol ; il est ainsi moins en danger d'être lavé par les eaux. Enfin, par leur décomposition graduelle, elles rendent au sol une partie qui n'est pas peu considérable des éléments nourriciers que les arbres lui ont enlevés ; elles le préservent ainsi de l'appauvrissement. Dans les localités où, pour se procurer la litière, on enlève au sol de la forêt sa couverture de feuilles, sa fertilité diminue d'autant plus vite qu'il est plus maigre, plus sec, plus superficiel, que l'enlèvement de la fane est plus complet, se répète plus souvent, et que le couvert est plus faible. La couverture de feuilles ne devient préjudiciable que quand

elle est amoncelée par le vent et que, par sa décomposition lente, elle forme des couches d'humus d'une trop forte épaisseur. Suivant les qualités particulières du sol, le degré de couvert et les circonstances climatiques, on remarque une grande diversité parmi les plantes qui composent sa couverture ; tantôt elle est formée de mousses, tantôt de graminées, de mauvaises herbes et d'arbustes mélangés entre eux, ou avec les parties mortes des plantes, de la manière la plus variée.

La mousse qui tapisse le sol a avec la couverture morte de celui-ci de grands rapprochements. Elle enrichit le sol des produits de sa décomposition, le protège contre le dessèchement, la décomposition trop rapide des substances organiques, empêche les gelées de s'y faire sentir à une grande profondeur, les eaux pluviales de le laver, et l'abrite contre la chaleur. C'est de l'atmosphère que les mousses tirent la plus grande partie de leur nourriture. Où la couverture de mousses s'accroît trop fortement, la marche régulière de la décomposition est interrompue, et elle donne lieu à un humus incomplètement formé. Par leur profusion dans la forêt, les mousses tourbeuses, en absorbant de l'atmosphère une grande quantité d'eau qu'elles condensent et livrent au sol, engendrent des terrains mouilleux et des marais. Si le sol est envahi par les lichens et les sphaignes, ils sont le signe de son appauvrissement ; toutefois ils n'agissent pas sur lui d'une manière défavorable.

La couverture du sol se compose-t-elle de graminées, d'herbes dures, ces plantes enrichissent le sol quand elles pourrissent sur place ; elles sont donc utiles alors même qu'on ne les emploie pas comme fourrage, ou pour faire de la litière. En revanche, quand elles organisent une forte et épaisse couverture, leurs racines empêchent celles des jeunes arbres de s'étendre ; elles s'étalent sur ces derniers, leur ravissent la lumière et la rosée, et les écrasent. En pareil cas, il faut absolument s'en défaire, sans quoi elles expulsent les jeunes brins. Néanmoins il vaut encore toujours mieux

avoir à faire avec un sol qui livre des herbes à profusion qu'avec celui qui n'en produit pas. Sur le premier, aussitôt que les arbres dominent les herbes, leur accroissement est allègre, prompt et vigoureux ; sur le second, il est toujours faible.

Plus désagréables que les herbes sont les arbustes du genre des myrtilles, des genêts, des bruyères, des rhododendrons, etc. Quand ces plantes couvrent le sol, elles fournissent un humus qui ne convient pas aux arbres forestiers et qui, par là même, rend plus difficiles les repeuplements ; généralement leur présence indique un sol peu fertile. Malgré leurs propriétés défavorables, ils ont cependant une certaine utilité. Sur les pentes exposées à l'ardeur du soleil, dans les climats rudes, ils protègent les jeunes plants contre les influences extérieures nuisibles, empêchent les eaux pluviales de détériorer le sol et l'abritent contre un dessèchement excessif. La présence des framboisiers et des ronces dénote un bon sol ; mais, par leur couvert, ils sont préjudiciables aux jeunes arbres, s'ils deviennent trop épais ; on est alors obligé de les extirper à plusieurs reprises, ce qui cause des dépenses.

Le sylviculteur doit par conséquent avoir soin que la couverture formée par les plantes soit maintenue tant qu'elle est utile ; qu'elle soit éloignée dès qu'elle devient nuisible, et empêche le développement des jeunes arbres.

24. Du sol considéré dans ses rapports avec les végétaux.

Le sol exerce son influence sur la croissance des bois de deux manières distinctes : il leur procure l'espace nécessaire pour l'extension de leurs racines, et il est la source principale dans laquelle ils puisent la plus grande partie de leur nourriture. Par conséquent, il leur donne la force de résister aux influences nuisibles, principalement à l'action des tempêtes, et il rend leur accroissement possible en présentant à leurs racines les sucs nourriciers. Si, à ce double

point de vue, le sol offre les qualités exigées, il faut alors qu'il ait une profondeur suffisante, qu'il soit convenablement humide et qu'il renferme, à l'état soluble, les substances que les plantes y absorbent pour être à même de croître et d'arriver à leur maturité. La profondeur du sol, si elle dépasse les limites habituelles, est favorable à la végétation ; il en est de même de la surabondance des substances nutritives ; en revanche, une humidité ou une sécheresse permanente est nuisible.

En général, on ne peut rien spécifier de positif sur la question de savoir quelle doit être nécessairement la profondeur du sol, son degré d'humidité et la quantité de principes nutritifs qu'il devrait absolument contenir. Ceci dépend de sa composition, de l'essence qu'on veut élever, du degré d'humidité de l'air, de la nature du sous-sol et de l'espèce de couverture que revêt sa surface. Toutes les plantes ne développent pas leurs racines à la même profondeur et toutes n'exigent pas la même quantité de nourriture. Il y a des végétaux dont les racines sont traçantes, d'autres sont pourvus d'un pivot ; les uns se contentent d'un sol de moindre qualité, d'autres le veulent substantiel. Pour croître et réussir, les uns ont besoin de beaucoup d'humidité, d'autres arrivent à leur complet développement sur le sol le plus sec. Dans une contrée où règne une atmosphère humide, un sol peu profond, dont le degré d'humidité est faible, aura plutôt la profondeur et l'humidité suffisantes que dans celle où l'air est plus sec. Avec un sous-sol n'opposant pas d'obstacles sérieux à la pénétration des racines, un sol même superficiel peut suffire aussi aux essences à racines pivotantes, surtout s'il renferme beaucoup d'humus et de matières minérales nutritives et s'il ne souffre pas de la sécheresse. Même sur un sol dont la profondeur est faible, mais qui possède une bonne couverture de feuilles, d'aiguilles ou de mousses, les arbres croissent aussi d'une manière tout-à-fait satisfaisante, tandis que le sol n'offre plus le même avantage si cette couverture manque. Sur un sol hu-

mide, les arbres sont plus facilement renversés par les vents que sur celui qui est sec, et sur des sols superficiels, leur déracinement par le poids des neiges est plus fréquent sur les pentes qu'à la plaine.

Où l'on ne connaît pas la profondeur du sol il est facile d'en juger en y ouvrant un petit creux avec la pioche ou la pelle. Le sol est *profond* quand l'humus y est mélangé jusqu'à la profondeur de 60 centim. ; *superficiel*, quand sa profondeur est au-dessous de 45 centim. En ajoutant à ces dénominations les mots *très* ou *passablement*, on leur donne un sens plus étendu. Ainsi, on a un sol *très-profond* quand sa profondeur dépasse 75 centim. ; *profond*, quand elle varie de 60 à 75 centim. ; *passablement profond*, quand elle est de 45 à 60 centim. ; *superficiel*, quand elle arrive à 30 jusqu'à 45 centim., et *très-superficiel*, quand elle est encore au-dessous de cette dernière.

On peut également, sans grandes difficultés, déterminer le *degré d'humidité* du sol. Son aspect, sa manière d'être au toucher, les plantes qui y croissent, donnent à cet égard des indications suffisantes. Le sol est *très-sec* quand, par une température modérément sèche, l'eau ne lui donne pas une couleur plus foncée et qu'il a de la ressemblance avec la poussière ou les cendres ; *sec*, quant, à une certaine profondeur, sa couleur est encore plus foncée, mais qu'il ne refroidit pas la main au toucher ; *frais*, lorsque, par l'effet de l'humidité, il prend une teinte plus foncée et qu'il est humide et froid au toucher ; *mouilleux*, quand il rend humide la main qui le presse et qu'il produit des joncs et des prêles, etc. ; *marécageux*, quand, étant pressé dans la main, l'eau en découle goutte à goutte.

On ne détermine pas aussi facilement la *fertilité* du sol, ou la proportion dans laquelle les substances alimentaires y sont renfermées. Directement ses principales parties constituantes — l'argile, le lehm, le sable — contribuent peu à la nutrition des plantes, tandis que les minéraux qui y sont mélangés en quantité relativement faible, ou y

existent à l'état difficilement soluble, jouent un grand rôle dans l'acte de la nutrition. Ces matières qui sont la potasse la soude, le phosphore, le soufre, le fer, la chaux, la silice, se nomment éléments minéraux nutritifs ; après la combustion des plantes, on les trouve à l'état de cendre. Comme ces éléments minéraux proviennent presque tous des roches dont la dégradation a formé le sol, les terrains qui les possèdent en grande quantité offrent généralement un meilleur sol que ceux qui en sont pauvres. A quelques exceptions près, la marne, le calcaire facilement désagrégéable, le granit et la syenite riche en feldspath, les grès et le schiste abondant en argile et en chaux, appartiennent aux premières ; les secondes comprennent la dolomie, le gneis riche en quartz, les grès pauvres en chaux et en argile ; les schistes contenant beaucoup de silex, etc.

Celui qui connaît la composition chimique de la roche est d'autant plus à même de constater la proportion dans laquelle sont représentées les parties minérales constituantes du sol, qu'il ne peut en renfermer d'autres que celles provenant de la décomposition de cette roche. Toutefois, cette appréciation n'est admissible que dans le cas où le sol n'a pas été déplacé, et même encore elle ne donne pas des résultats entièrement satisfaisants, parce que les principes solubles peuvent avoir été plus ou moins lavés et que la composition peut être changée par un mélange fait à dessein, ou amené par hasard. C'est pourquoi on ne peut déterminer avec certitude la composition du sol et principalement ses éléments minéraux nutritifs que par des procédés chimiques. Mais comme tous ceux qui ont besoin de connaître le sol ne peuvent en faire l'analyse, on est obligé d'employer un moyen plus pratique. A cet égard l'examen des plantes qui y croissent fournit des données entièrement satisfaisantes.

Ainsi, lorsque le sol mis à découvert se couvre de hauts herbages dont le feuillage est abondant, d'une forte couche de gazon, de framboisiers, de ronces, etc., on a la preuve

qu'il est riche en principes nutritifs et que, d'après ses propriétés physiques, il répond aux conditions qu'on en exige. Où, au contraire, se montre une maigre et rare végétation, formée de graminées à tiges dures, où croissent les myrtilles, la bruyère ou le genévrier, le sol est pauvre, ou d'autres causes le rendent peu fertile. Quand, sur le sol à examiner, une ou plusieurs plantes de l'espèce qu'on veut élever croissent vigoureusement, on peut admettre qu'elles et leurs congénères y réussiront, si on les y cultive et si on leur donne les soins nécessaires. Sur le sol, par contre, où le genre d'arbres qu'on se propose de cultiver est représenté par des sujets rabougris, on ne doit pas attendre un bon résultat de leur culture. Veut-on savoir si le sol convient à des espèces qui n'y existent pas, il faut alors examiner l'accroissement de celles qui réclament à peu près les mêmes substances, ou comparer le sol avec un autre de même nature sur lequel réussissent bien les essences qu'on veut cultiver.

Ce procédé a un avantage réel en ce qu'il prend aussi en considération l'influence des qualités physiques du sol, ainsi que celle de la situation et du climat, de sorte que ce n'est pas seulement le sol que l'on examine, mais encore le lieu de station en général. Que dans cet examen, les apparences puissent tromper, cela ne fait l'objet d'aucun doute ; ainsi, il arrive assez fréquemment qu'on attribue au sol forestier, notamment à celui qui est fraîchement découvert, une fertilité qu'il n'a pas, parce que la croissance vigoureuse des plantes qui s'y trouvent est souvent plutôt le résultat de sa provision d'humus que de sa composition favorable. En attendant, celui-là commet rarement une grande méprise qui, pour apprécier le sol, prend en même temps en considération l'état du développement des plantes qu'il supporte et ses propriétés connues au toucher, ou déterminées par son aspect.

Nous avons déjà dit que le climat modifie l'influence du sol sur la végétation de différentes manières ; ajoutons que

la configuration terrestre, notamment sa pente plus ou moins forte vers un point donné de l'horizon, modifie également ses propriétés, favorise la végétation, ou lui est nuisible.

Sur un terrain plat, un sous-sol imperméable à l'eau, se trouvant au-dessous d'un sol compacte, est plus préjudiciable que dans les pentes, parce que l'eau ne s'écoule que difficilement à sa superficie. Sur les pentes rapides, le sol est bien plus en danger d'être lavé par les eaux de pluie, de s'ébouler, de se dessécher, que sur les pentes douces ou qu'à la plaine. Aux expositions méridionales, la neige fond plus vite et le sol s'échauffe plus tôt que sur les pentes au nord, ou que sur les terrains en plaine ; la végétation, au printemps, s'y éveille de meilleure heure. En revanche, la sécheresse, le gel dénudateur, les gelées tardives sont moins à craindre à l'exposition septentrionale qu'à celle du sud et de l'est. A l'exposition du couchant et à la plaine, les ravages que causent les tempêtes sont plus à redouter que sur les versants tournés vers le nord ou le levant, etc. Dans la description du sol, pour faire connaître ces différents effets météoriques, on indique son exposition et son inclinaison en degrés. Ainsi le sol est :

En pente douce, avec une inclinaison de moins de 10 degrés

Passablement rapide, » de 10 à 20 »

Rapide, » » 20 à 30 »

Très-rapide, » » 30 à 40 »

Extraordinairement rapide, » » 40 degrés et plus.

Les roches forment-elles une paroi verticale, on dit qu'elles sont à *pic*, *abruptes*, etc.

25. Que peut-on faire pour conserver et améliorer le sol forestier.

C'est en protégeant le sol contre les influences extérieures préjudiciables, en faisant disparaître ses qualités nuisibles, ou en le fertilisant, qu'il sera conservé et amé-

lioré. Les dessèchements, les irrigations, les amendements, les fumures et les labours sont les moyens que le cultivateur emploie pour arriver à ce but. Dans la forêt, ces moyens exerceraient aussi une influence favorable ; mais la plupart ne peuvent y être admis, ou ils ne peuvent l'être que dans une faible mesure, parce que le revenu de la forêt est minime, qu'il se fait attendre très-longtemps, et qu'ainsi de grandes dépenses ne trouveraient pas une compensation suffisante. Pour autant le propriétaire ne doit pas rester inactif, ne profiter exclusivement que du produit des forêts sans faire aucune amélioration ; mais il cherchera à conserver et à améliorer le sol forestier. A cet effet, il le garantira contre les détriments qu'il peut éprouver par les éboulements, la chaleur et les eaux pluviales qui en lavent la superficie ; sa couverture, notamment les feuilles sèches et la mousse qui, en formant l'humus et en empêchant son évaporation le préservent de l'amaigrissement, lui sera soigneusement maintenue ; enfin il aura soin d'en faire écouler l'humidité surabondante.

Le meilleur moyen de protéger le sol contre les influences extérieures préjudiciables, est de lui conserver son couvert ; c'est pourquoi on doit conduire les coupes de manière qu'il ne soit jamais complètement mis à nu, ou du moins qu'il puisse être regarni le plus tôt possible. Plus sont grands les dangers qui menacent le sol et plus aussi doit-on éviter que la forêt protectrice soit coupée à blanc. Si, par contre, des conditions plus favorables à sa conservation et à la végétation se présentent, on a plus de latitude pour agir. Dans les pentes rapides et sèches, sur les sols superficiels ou disposés à former des marécages, aux situations exposées aux intempéries, et dans les climats rudes, l'exploitation de la forêt se fera avec une prudence extrême. Suivant le danger qu'offrent les circonstances, le jardinage, les coupes successives, le repeuplement immédiat des massifs coupés à blanc, sont les moyens à employer pour maintenir et donner au sol le couvert qui lui est indispensable.

Sa force de production diminue d'autant plus, son reboisement devient d'autant plus difficile, qu'il reste plus longtemps sans abri.

Quand le sol est trop humide, sa fertilité diminue et il est impropre à l'entretien des bonnes essences ; cette accumulation d'humidité occasionne des éboulements, des marécages ; il est donc nécessaire de l'éliminer. On y parvient en établissant des fossés ouverts auxquels une pente suffisante est réservée ; leur profondeur doit arriver au sous-sol imperméable.

On mettra un soin tout particulier à conserver au sol sa couverture de feuilles. Les arbres lui enlevant une grande quantité de substances nutritives minérales et organiques (cendre et charbon) sans que pour autant cette perte soit réparée par des engrais, il finirait par s'appauvrir peu à peu, même si dans l'origine sa fertilité était très-grande, si on n'en absorbait continuellement que les éléments nutritifs sans lui donner une compensation suffisante. La nature, heureusement, a des ressources immenses et elle n'en est pas avare. Pour remplacer le carbone enlevé au sol par les arbres, leurs feuilles absorbent de l'atmosphère l'acide carbonique, le décomposent, retiennent le carbone qui est assimilé au corps du végétal. La désagrégation incessante des minéraux contenus dans le sol, non encore dissous, ou qui ne le sont qu'en partie, remplace les matières minérales qui lui sont enlevées.

Il ne peut y avoir pénurie de carbone ; sa reproduction est continue. Celui qui est fixé dans la plante vivante redevient libre après la mort de celle-ci ; il se combine alors avec l'oxygène, se dégage à l'état d'acide carbonique, d'où les plantes l'absorbent de nouveau. Que les plantes soient employées pour nourrir les hommes et les animaux, détruites par la combustion, ou que, restant sans usage, elles pourrissent et se décomposent, le phénomène que nous venons de décrire a toujours lieu. Malgré cet ordre admirable, on aurait tort de croire que l'humus ne contri-

bue à la nutrition et à l'accroissement des plantes que parce que, par suite de sa décomposition graduelle, il dégage dans l'air l'acide carbonique. Une partie de cet acide formée par la décomposition de l'humus est absorbée par l'eau contenue dans le sol avec laquelle il pénètre dans l'intérieur de la plante ; au reste, l'action dissolvante de l'eau sur les matières minérales est d'autant plus forte que la quantité d'acide carbonique qu'elle tient en dissolution est plus grande ; enfin l'humus — ce fait a déjà été signalé — agit d'une manière tellement favorable sur les propriétés physiques du sol que l'accroissement des plantes en est sensiblement activé. En ravissant au sol son humus, ou les matières qui le produisent, on diminue nécessairement sa fertilité.

Si la reproduction du carbone est assurée, il n'en est pas de même des matières nutritives minérales, car l'air atmosphérique ne les renouvelle pas. Mais si l'on considère que les feuilles, les aiguilles et autres débris végétaux formant la couverture du sol, renferment beaucoup plus de cendre que le bois, et si on ne perd pas de vue que la décomposition des matières minérales a lieu sans interruption, on peut admettre aussi sans crainte que ces matières se reproduiront indéfiniment. Cette manière de voir est confirmée par le fait que le sol forestier auquel on n'enlève pas la fane, sur lequel se pourrissent les plantes herbacées qui y végètent, ne montre aucune diminution dans sa fertilité, si du moins on a eu soin de lui maintenir son couvert et de le soumettre à un traitement convenable. Où, en revanche, on oblige la forêt de livrer non seulement du bois, mais aussi de la litière et du fourrage, le sol manque bientôt de substances nutritives et sa fertilité diminue nécessairement ; seulement elle disparaît de meilleure heure dans de certains endroits que dans d'autres.

Une des tâches les plus importantes qui incombent au sylviculteur consiste donc à conserver au sol sa couverture naturelle formée de feuilles et autres débris végétaux, puis-

que non seulement elle engendre l'humus, augmente les substances nutritives organiques — si du moins la forêt est traitée d'une manière convenable — mais prévient aussi l'appauvrissement du sol en matières inorganiques, et que de plus aussi son action physique sur le sol et la végétation est très-favorable.

L'accroissement des arbres forestiers serait sensiblement favorisé par des labours profonds, surtout si on pouvait les continuer jusqu'à ce que le couvert soit formé ; mais ceci, à cause des frais considérables qui en résultent, n'est pas possible ; la seule chose que l'on peut faire est d'associer la jouissance agricole à la culture des forêts. La sylviculture est donc généralement obligée de renoncer aux avantages qu'offre le labour du sol, d'autant plus que, sur les pentes rapides et sur un terrain maigre, cette jouissance n'est pas rémunératrice, qu'elle amènerait, au contraire, l'ablation et l'amaigrissement du sol.

A l'exception des matières fertilisantes qu'on peut emprunter directement à la forêt, comme la cendre de gazon, le compost, etc., il ne peut être question, en économie forestière, de fumer le sol ou de modifier sa nature par l'addition de substances étrangères, parce que les bras manquent et que le capital employé ne serait pas remboursé avec intérêt, vu qu'il ne rentrerait que très-tard.



IV. Des plantes.

A. GÉNÉRALITÉS.

26. De la structure et des organes des plantes.

La racine, la tige, les branches, les feuilles et, à de certaines époques, les fleurs et les fruits sont les organes communs à tous les végétaux d'une organisation supérieure, notamment aux arbres et aux arbrisseaux qui nous intéressent plus particulièrement.

Les *racines* affermissent le végétal dans le sol où elles puisent les substances nutritives ; plus elles sont complètes et plus vigoureux est ordinairement l'accroissement de la plante. Suivant que la racine, qui est la prolongation immédiate de la tige et apparaît la première dans l'acte de la germination, est plus fortement ou plus faiblement développée, on la nomme racine pivotante (chêne), en fuseau (pin). Chez plusieurs espèces de bois le pivot ne se développe pour ainsi dire pas, tandis que les racines latérales prennent immédiatement une forte extension (épicéa). Chez toutes les essences le pivot croît proportionnellement beaucoup plus en longueur dans leur jeunesse que lorsqu'elles sont plus âgées.

La *tige* qui porte les branches, les feuilles et les fruits, est la partie intermédiaire entre ces organes et la racine. Tant par sa forme que par sa longueur et sa grosseur, elle varie chez toutes les espèces de bois (sapin, chêne, coudrrier). C'est principalement de la forme et des dimensions du tronc que dépendent la valeur de l'arbre et l'usage auquel on l'emploie.

Les *branches* déterminent la forme et la grandeur de la couronne de l'arbre ; cette forme, qui est particulière à chaque espèce (peuplier d'Italie, sapin, chêne), subit cependant maintes modifications amenées par la situation, la

nature du sol, le climat et par l'isolement ou l'état serré des arbres.

Le plus bel ornement des arbres ce sont les *feuilles* : organes de la nutrition, elles absorbent de l'atmosphère les principes alimentaires et elles sont le laboratoire où se préparent les substances nourricières pompées dans le sol par les racines. Après leur mort, elles livrent à la forêt un engrais qui est pour elle du plus grand prix. Leur forme varie extraordinairement (sapin, hêtre, érable, frêne) ; elles diffèrent aussi beaucoup dans leur couleur (sapin blanc, hêtre, bouleau, peuplier argenté). La forme et la couleur des feuilles contribuent considérablement à donner aux arbres l'aspect qu'ils offrent à première vue.

Les organes de la reproduction sont les *fleurs* et les *fruits*. En général, les arbres qui ont la plus grande longévité acquièrent le moins vite la faculté de produire des graines ; il y a cependant des exceptions à cette règle, notamment chez les essences qui vivent dans un milieu qui ne leur convient pas. La tige et les branches se composent de moëlle de bois et d'écorce ; la moëlle manque aux racines, tandis que leur bois et leur écorce ont une organisation tout-à-fait semblable à celle du tronc et des branches.

La *moëlle* occupe le centre de la plante. Dans l'extrême jeunesse des tiges et des branches elle forme un tissu cellulaire mou, succulent ; elle se dessèche à un âge plus avancé et prend ordinairement une couleur brunâtre. Chez quelques espèces elle disparaît pour ainsi dire entièrement, par exemple chez le sureau, le noyer. Elle est le véhicule des substances alimentaires qui se distribuent dans les parties les plus jeunes de la plante, et le réservoir contenant les matières nutritives destinées à la prochaine végétation. A un âge plus avancé elle n'a plus grande signification ; elle peut même disparaître sans que la vitalité de l'individu en souffre (arbres creux).

Le *bois* forme la masse principale de l'arbre ; il se compose de cellules, de vaisseaux, ou du tissu vasculaire, et des

rayons médullaires. Les vaisseaux ne sont autre chose que des petits tubes placés verticalement ; ils sont visibles à l'œil nu sur la coupe transversale du tronc de plusieurs espèces de bois. Les rayons médullaires existent entre le tissu vasculaire. Fendu, le bois les présente sous la forme de surfaces luisantes de différentes grandeurs (chêne, érable) qu'on nomme pour ce motif fibres miroitantes ; ils s'étendent du centre de l'arbre vers l'écorce en rayonnant, mais il n'y a que ceux qui se sont formés en premier lieu qui arrivent jusqu'à la moëlle. La marche ascendante et descendante de la sève se fait à travers les cellules et les vaisseaux ; ces organes servent donc de canaux pour charrier ce fluide nutritif des racines aux feuilles. Les rayons médullaires le distribuent dans une direction latérale, c'est-à-dire de la moëlle au bois et à l'écorce. Ces différents organes, toutefois, ne conservent leur force vitale que dans le jeune bois ; à un certain âge, les cellules, devenues plus étroites par l'épaississement de leurs parois, sont remplies d'air.

Dans le corps ligneux on distingue le cœur du bois, le bois parfait et l'aubier. Les deux premiers sont toujours plus durs, plus pesants que l'aubier, du moins quand ils sont secs ; en outre, le cœur du bois se distingue par une couleur plus foncée (if, chêne, orme, mélèze). La station exerce une grande influence sur l'état de perfection des couches ligneuses ; leur maturité ne suit pas toujours la marche qui lui est assignée par l'âge du bois, de sorte que très-souvent la limite du bois parfait n'est pas déterminée par les couches annuelles. L'aubier de différentes essences est repoussé comme bois d'œuvre, parce qu'il a peu de durée. En même temps que les liquides contenus dans les cavités des cellules et des vaisseaux disparaissent, leurs parois s'épaississent, se solidifient, et les couches ligneuses arrivent ainsi à leur maturité complète. Toutes les essences ne présentent pas une différence tranchée entre l'aubier et le bois parfait, et entre celui-ci et le cœur du bois. D'après Nördlinger, il y a des espèces dont tout le bois participe du caractère de

l'aubier (érable) ; d'autres où se reconnaissent le bois parfait et l'aubier, mais chez lesquelles le cœur du bois manque (sapin rouge) ; d'autres encore où se remarquent seulement le cœur du bois et l'aubier (chêne) ; chez d'autres essences, enfin, on distingue visiblement l'aubier, le bois parfait et le cœur du bois (orme).

L'écorce offre trois couches qui sont le liber, l'enveloppe subéreuse et l'épiderme. Le liber est la partie la plus interne de l'écorce ; les rayons médullaires s'y prolongent ; ses cellules sont très-allongées, flexibles ; c'est pourquoi celui de certaines espèces sert à tresser différents ouvrages (liber du tilleul). C'est dans le liber et l'aubier que la sève circule avec le plus de force, et c'est entre eux que se forme chaque année une nouvelle couche ligneuse. Les cellules qui composent l'enveloppe subéreuse sont généralement cubiques ; cette couche, chez plusieurs espèces de bois, s'épaissit fortement (pins, mélèze, chêne) ; chez d'autres, elle se transforme, à sa surface, en une membrane flexible, coriace empêchant pendant longtemps l'écorce de devenir subéreuse (bouleau, cerisier) ; chez d'autres encore, elle se détache par plaques (platane, érable de montagne). L'épiderme enveloppe les feuilles et l'écorce ; ordinairement il ne recouvre que les jeunes plantes et les parties les plus jeunes de celles qui sont plus âgées ; sur l'écorce de celles-ci il se déchire et se détache en partie par suite de l'épaississement des branches et du tronc. C'est au moyen des pores de l'épiderme que la plante est mise en communication avec l'air extérieur ; ils sont surtout nombreux à la face inférieure des feuilles. Quand l'écorce est plus âgée, ils disparaissent avec l'épiderme.

Les *fibres ligneuses* forment la partie constituante principale du corps de la plante. Elles se composent de carbone, d'hydrogène et d'oxygène ; elles renferment aussi de l'eau et des cendres. Dans celles-ci se trouvent différentes matières minérales, notamment de la soude, de la potasse, de chaux, de la silice, du fer, du manganèse, etc. Ce sont les parties les

plus vivaces des plantes qui renferment la plus grande quantité d'eau ; mais elle ne manque pas non plus dans les parties ligneuses, même dans celles qui paraissent entièrement desséchées. Outre les substances formant les fibres ligneuses, les plantes en renferment beaucoup d'autres ; mais, comparativement à la masse et malgré leur grande importance dans l'activité vitale, dans l'alimentation des hommes et des animaux, elles n'ont que peu d'importance au point de vue forestier. Parmi ces substances, il faut citer l'amidon, les gommes, le sucre, les acides, les tanins, les huiles grasses, les résines, l'albumine végétale, les matières colorantes, etc. Elles se composent de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote. Tantôt trois éléments se combinent, tantôt les quatre.

27. De la germination et de la croissance des plantes.

Quand une graine complètement mûre, saine, tombe à la surface du sol et y trouve les conditions nécessaires à la germination, il se forme une nouvelle plante semblable dans toutes ses parties à la plante-mère. Les agents extérieurs indispensables à la germination sont l'air, l'eau et la chaleur. Si l'un d'eux manque, elle est impossible, et si l'un ou l'autre n'agit qu'imparfaitement sur la graine, la germination se montre languissante. En recouvrant légèrement la graine de terre ou d'autres matières, de feuilles mortes, etc., on favorise l'évolution du germe, parce que cette couverture est favorable au maintien d'un degré d'humidité et de chaleur égal. La graine est-elle recouverte au point que l'air atmosphérique ne puisse y parvenir, ou qu'il devienne impossible au germe de percer cette couverture, on ne voit alors apparaître aucune jeune tige.

L'eau ramollit d'abord l'enveloppe et ensuite l'intérieur de la graine, et la rend ainsi accessible à l'action de l'oxygène, qui, avec le concours de la chaleur, y détermine les changements qui précèdent et accompagnent la germina-

tion. L'évolution du germe commence par la radicule, elle se tourne immédiatement vers la terre et la pénètre ; bientôt après, se développent les cotylédons, et entre ceux-ci apparaissent la plumule et les feuilles ordinaires. Toutefois, il y a quelques essences dont les feuilles caractéristiques n'apparaissent que la seconde année, par exemple le sapin blanc. Chez quelques espèces, les cotylédons restent sous terre et sont imparfaitement développés (chêne) ; chez d'autres, ils s'élèvent au-dessus du sol, ont une couleur verte et la forme de véritables feuilles (hêtres, érables, résineux). Les graminées n'ont qu'une seule feuille cotylédonaire, les autres plantes herbacées et tous les feuillus en ont deux, les résineux en développent plusieurs.

Le temps durant lequel la graine est en repos, ou celui qui s'écoule depuis sa maturité jusqu'à l'apparition du germe, n'est pas de même durée chez toutes les espèces, même si toutes les circonstances sont favorables à la germination. Chez quelques plantes, il est très-court (graminées, orme) ; chez d'autres, il est d'une année et demie (frêne, charme, arole) ; chez la plupart de nos essences les plus importantes, il dure depuis l'automne au printemps suivant. Dans un lieu frais et sec, les graines, surtout celles qui sont farineuses, conservent longtemps leur faculté germinative ; néanmoins, celles qui sont fraîches germent toujours plus vite et plus complètement que les vieilles.

Après la germination, la plante se nourrit d'abord des matières contenues dans la graine et dans les feuilles séminales ; par conséquent les graines possédant les qualités requises produiront des sujets plus robustes dans la première jeunesse que celles qui sont vicieuses ou mal constituées. En pénétrant dans la terre, la radicule commence immédiatement à fonctionner ; elle absorbe du sol les sucs nourriciers et les amène dans les parties aériennes du germe. Celles-ci ne restent pas non plus inertes et stationnaires ; elles tirent de l'atmosphère des principes nutritifs gazeux, qui, avec le concours de la lumière et de la chaleur, reçoivent

vent une destination analogue à celle des suc fournis par la radicule.

C'est sous l'influence de cette activité vitale que la plante s'assimile de nouvelles substances et qu'elle croît en longueur et en épaisseur. Chez de certaines espèces, la croissance est très-rapide ; chez d'autres, elle est lente. Les plantes annuelles, dont la germination, le complet développement, la maturité des fruits et la mort arrivent dans la même année, appartiennent généralement à celles dont l'accroissement est rapide ; de ce nombre sont le chanvre, le maïs, les haricots, etc. ; parmi celles dont la croissance est lente, du moins dans leur jeunesse, sont les arbres atteignant un âge avancé.

Durant la première année, la plus grande partie de nos essences ont un accroissement très-faible et ne donnent pas de pousses latérales ; ce n'est que dans la seconde, et pour plusieurs espèces ce n'est même que dans la troisième année, que les branches apparaissent. Dans leur jeunesse, les végétaux ligneux emploient surtout leur force d'accroissement à développer les racines ; c'est pourquoi elles constituent la masse principale de la jeune plante ; aussi la racine, chez un chêne de l'âge de deux à trois ans, est-elle beaucoup plus épaisse et plus longue que la tige. Une partie de nos arbres forestiers, les résineux par exemple, prennent dans leur jeunesse une forme semblable à celle qu'ils auront à un âge plus avancé, tandis que d'autres ont un développement fort peu régulier durant le premier âge. Ainsi, la tige d'un hêtre ou d'un chêne de 4 à 6 ans n'annonce guère qu'elle produira par la suite un bel arbre, dont le tronc nu est recouvert d'une couronne en forme de dôme.

Ce que nous apercevons de l'accroissement des plantes peut se définir de la manière suivante. Au printemps, à la sève montante, les boutons se gonflent, et, aussitôt que la chaleur s'élève à un certain degré, les feuilles apparaissent et avec elles les jeunes pousses. Celles-ci, chez la plupart des essences, s'allongent très-vite, et elles ont atteint toute leur

longueur avant la fin de la belle saison. Très-peu d'espèces poursuivent leur accroissement en longueur jusqu'à la fin de l'automne ; ce cas n'est commun que chez les exotiques et chez les rejets de souches. Plusieurs essences, notamment le hêtre, achèvent leur accroissement en longueur en quelques semaines. Souvent il se produit un nouveau jet terminal en été (pousse de la sève d'août) ; mais, à moins que la marche de la végétation n'ait été troublée, il est toujours plus court que celui du printemps. Les boutons rudiments des nouvelles pousses, se forment déjà en été à l'aiselle des feuilles et à l'extrémité des pousses ; l'élongation de celles de l'année est alors terminée.

Avec l'accroissement en longueur commence aussi l'accroissement en épaisseur de la première pousse annuelle d'abord, puis des ramilles, des branches, du tronc et des racines, au moyen de deux couches qui s'organisent entre l'écorce et le bois (liber, aubier) ; l'une appartient au corps ligneux et en recouvre sa surface externe (couche annuelle), tandis que l'autre contribue à l'épaississement de l'écorce ; la première de ces couches est toujours beaucoup plus épaisse que la seconde. De ceci il résulte que l'accroissement en épaisseur du corps ligneux a lieu à l'extérieur de sa circonférence, tandis que celui de l'écorce se fait à sa surface intérieure, et qu'avant de se déposer dans le bas du tronc et dans les racines, les nouvelles couches concentriques se déposent d'abord dans les ramilles, dans les branches et à la partie supérieure de la tige. La couche qui naît la première et qui s'applique immédiatement sur le cercle annuel de l'année précédente (couche du printemps), est plus molle et plus lâche que celle qui se développe plus tard ; cette dernière forme le côté extérieur de la couche annuelle (couche de l'automne) ; c'est ce que l'on aperçoit distinctement à la coupe transversale du tronc de la plupart des espèces ligneuses, et c'est ce qui rend possible la détermination de l'âge des arbres d'après le nombre des anneaux annuels.

La forme extérieure de l'arbre et du tronc dépend de la manière dont se développent les pousses en longueur et les couches d'épaississement. Chez plusieurs espèces, l'allongement des pousses latérales est prédominant dans la première jeunesse ; le jeune plant étale alors ses branches touffues (sapin blanc, hêtre) ; chez d'autres, les pousses latérales se développent très-peu, par contre le jet terminal s'allonge avec force, et le petit arbre ressemble à un manche de fouet (frêne, érable) ; chez d'autres encore, le développement est plus régulier (mélèze, bouleau).

Quand est écoulée la première jeunesse, le jet terminal, chez toutes les essences, s'allonge beaucoup plus que les pousses latérales ; c'est surtout le cas dans les massifs serrés où celles-ci ne peuvent se développer. C'est pourquoi la couronne, dans le jeune âge et dans l'âge moyen, se rapproche plus ou moins de la forme conique, notamment chez les résineux, et en particulier chez l'épicéa et le sapin blanc. En général, les pousses latérales occupant le bas de la tige ne se développent point avec la même force que celles qui sont placées plus haut ; c'est pourquoi la lumière nécessaire à leur accroissement leur est enlevée petit à petit par celles qui les surmontent ; elles meurent alors et se détachent peu à peu du tronc. Ce phénomène explique pourquoi le tronc des essences ayant besoin de beaucoup de lumière (mélèze, pin, bouleau, chêne) est nu de bonne heure et à une grande élévation, et pourquoi celui des espèces supportant l'ombre (sapin blanc, sapin rouge, hêtre) se dépouille plus tard de ses branches et à une élévation moindre. L'état serré contribue considérablement à la suppression des branches du tronc, parce qu'ici l'influence de la lumière latérale est diminuée par les couronnes des arbres voisins, et que les branches inférieures sont ainsi forcées de disparaître de meilleure heure. A un âge plus avancé, l'allongement du jet terminal diminue, et à la fin il cesse pour ainsi dire entièrement, tandis que, même dans la vieillesse de l'individu, les pousses latérales peuvent encore être pro-

portionnellement considérables ; par suite de cet état de chose, le développement de la cîme reste en arrière et la couronne prend une forme arrondie (pins, sapin blanc, hêtre, chêne).

Tant que l'accroissement en longueur prédomine, les couches annulaires ont à peu près la même épaisseur dans le haut et à la partie inférieure du tronc, de sorte que la forme de ce dernier se rapproche passablement de celle du cône, ou du cône tronqué, si la cîme se divise. L'accroissement en longueur vient-il à diminuer, le tronc s'épaissit plus fortement à sa partie supérieure qu'à celle du bas, il prend plus de cylindricité et il devient plus apte à être employé comme bois de travail et de construction.

Dans les premières années de la vie, l'accroissement total d'un arbre est très-faible ; mais il augmente d'année en année, et il atteint son maximum à l'époque où s'achève la crûe en hauteur ; il reste alors stationnaire pendant un certain temps, et enfin le bois entre dans sa période de décroissance. Sans autre examen, on ne doit cependant pas conclure de la décroissance totale par l'affaiblissement de la crûe en hauteur et l'amoindrissement des couches concentriques. Dans l'examen de celles-ci il ne faut pas oublier qu'à deux troncs d'une longueur égale, une couche annulaire de l'épaisseur de trois millimètres à celui qui a un mètre de circonférence représente un volume ligneux aussi fort qu'une couche d'une épaisseur de six millimètres à l'autre tronc n'ayant que 50 centimètres de pourtour. Aussi longtemps qu'il est vert, l'arbre croît, du moins en épaisseur, et ce n'est qu'avec la mort de l'individu que la croissance cesse entièrement. De ceci, il ne faut néanmoins pas croire que, tant qu'il n'est pas mort, l'arbre augmente réellement de volume ; dans bien des cas les branches qui sèchent et qui tombent, la pourriture qui se forme dans l'intérieur du tronc, font perdre plus de bois qu'il ne s'en produit.

Chez quelques essences, la fécondité arrive d'assez bonne

heure ; chez d'autres, elle ne se produit que quand elles ont atteint tout leur développement, c'est-à-dire à l'époque où l'accroissement en hauteur commence à diminuer. Au reste, le sol et la situation, l'état libre ou serré, le tempérament plus ou moins robuste de l'arbre, exercent sur elle une influence considérable. Ordinairement une grande fécondité arrive d'autant plus tard que le sol et la situation sont plus favorables à la végétation des bois. L'état libre favorise beaucoup chez les arbres la faculté de porter semences.

28. De la nutrition des plantes.

La plante, pour composer les parties de sa structure, a nécessairement besoin de s'assimiler des matières nutritives, et son développement est d'autant plus rapide et vigoureux que celles-ci sont plus abondantes ; ceci, au reste, se prouve en comparant les plantes qui croissent sur un bon sol à celles qui végètent sur un terrain de mauvaise qualité. Ce que nous disons ici est connu depuis longtemps des cultivateurs ; c'est pourquoi ils fument et labourent le sol afin que les plantes qu'ils y cultivent trouvent une nourriture abondante ; dans la culture des forêts, au contraire, on ne s'est jamais beaucoup occupé du besoin qu'ont les végétaux ligneux de trouver dans le sol les éléments nourriciers, parce qu'on accordait généralement peu d'attention à cette culture, et que l'on se fondait surtout sur le proverbe qui dit que « le bois et les mauvaises plantes croissent partout. » Il est certain cependant que les arbres des forêts, pour ce qui a rapport à la nutrition, sont soumis aux mêmes lois que les plantes agricoles, que les arbres fruitiers surtout.

De quoi se compose la nourriture des plantes ? Il est certain qu'elle se compose des mêmes éléments que ceux existant dans le corps de la plante complètement développée. Celle-ci peut, il est vrai, combiner de différentes manières

les principes nutritifs absorbés et former des substances qui paraissent n'avoir entr'elles aucune analogie, comme le bois, l'écorce, les fruits, les résines, les huiles, etc., mais, pas plus que l'homme, elle ne peut produire de nouveaux éléments.

L'analyse fait reconnaître dans les plantes des substances gazeuses et des matières solides ; les premières se dégagent dans l'atmosphère par l'effet de la combustion et de la pourriture, elles renferment l'acide carbonique, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, ou leurs simples composés ; les secondes comprennent des substances terreuses métalliques, ou des bases salifiables, telles que la potasse, la soude, la chaux, la silice, les oxydes de fer et de manganèse, le chlore, le soufre, le phosphore, etc.

La graine, le sol dans lequel la plante étendait ses racines, et l'air ambiant sont les grands magasins où elle a dû prendre ces différentes substances, car on ne peut supposer d'autres sources d'alimentation. Mais les éléments nutritifs contenus dans la graine sont bientôt épuisés, ils suffisent tout juste à nourrir et à fortifier le germe ; par contre, les plantes trouvent dans le sol et dans l'atmosphère des sources de nutrition qui sont d'autant moins intarissables que la reproduction des principes nourriciers est perpétuelle et qu'ils ne perdent jamais rien de leur intégrité. Toutefois, cette manière de voir, en ce qui concerne le sol, n'est vraie qu'autant que la plante, au lieu d'être récoltée, se détruit et se pourrit sur place. Aussitôt que cette marche de la nature est troublée et que le sol ne récupère pas ce qu'il a perdu, il s'appauvrit et il faut avoir recours aux engrais pour lui rendre sa fertilité. C'est aussi ce que font toujours les agriculteurs ; en économie forestière, ce moyen jusqu'à présent n'a pas reçu d'application.

Les matières nutritives ci-dessus énoncées ne se trouvent pas dans l'air et dans le sol à l'état de corps simple, mais elles sont mélangées entr'elles ou combinées avec d'autres éléments ; on doit par conséquent considérer ces composés

comme les véritables substances nutritives des plantes, d'autant plus qu'ils ne se décomposent dans leurs éléments constituants que dans l'intérieur du végétal et nullement avant d'y être introduits. Une condition indispensable dans l'acte de la nutrition, c'est que les principes nutritifs soient à l'état gazeux, ou liquides, ou tenus en dissolution dans l'eau ; la plante ne s'assimile aucune matière solide. L'eau, l'acide carbonique, l'ammoniaque, l'acide nitrique, quelques sels métalliques, les combinaisons de soufre et de phosphore sont les principaux éléments nourriciers des plantes. C'est sous l'influence de la lumière, de celle de la chaleur existant dans l'intérieur du végétal, que ces éléments se décomposent et forment le ligneux, l'écorce, les fruits, les suc, etc.; des lois immuables président à ces décompositions que la chimie est impuissante à opérer.

L'eau est absorbée en grande quantité par les plantes ; elle contribue directement ou indirectement à leur nourriture ; directement, puisque ses parties constituantes, l'oxygène et l'hydrogène, sont absolument nécessaires à la formation des substances végétales ; indirectement, en servant de véhicule aux matières nutritives solides qu'elle dissout ; enfin elle maintient aux plantes leur fraîcheur et leur vitalité. En amenant aux plantes les matières solides qu'elle tient en dissolution, l'eau, par son action sur la végétation, est incontestablement plus importante qu'en leur fournissant par elle-même des substances alimentaires, d'autant plus que d'autres éléments procurent aux plantes l'oxygène et l'hydrogène.

L'acide carbonique offre aux végétaux le charbon ou le carbone, formant la masse principale de leurs corps ; ce gaz leur livre aussi de l'oxygène et il contribue à la nutrition des plantes en ce que, mélangé à l'eau, il augmente considérablement sa force dissolvante.

De même que l'acide nitrique, l'ammoniaque est la source la plus abondante où se forme l'azote, qui joue un si grand rôle dans la composition de toutes les plantes, ou de quel-

ques-uns de leurs organes, servant à la nourriture de l'homme et des animaux ; l'ammoniaque fournit aussi de l'hydrogène aux plantes.

Ces substances existent partout, aussi bien dans le sol que dans l'air ; on peut donc les considérer comme une chose commune, car elles ne sont fixées nulle part, mais exposées à une circulation continuelle. Néanmoins on irait trop loin en admettant qu'il est inutile de procurer sur place l'augmentation des principes ammoniacaux ; l'expérience nous apprend en effet que, par l'adjonction de substances engendrant l'acide carbonique et l'ammoniaque, substances auxquelles appartiennent notamment les débris des plantes qui se pourrissent (humus) et les matières animales en putréfaction, on augmente considérablement l'accroissement des végétaux.

Les autres matériaux nutritifs ne sauraient être extraits que du sol, car, dans leur état habituel, ils sont solides et ne peuvent se déplacer que lorsqu'ils sont dissous par l'eau de pluie ou de neige qui les emmène. La quantité plus ou moins grande de substances métalliques solubles et la présence du soufre et du phosphore combinés dans le sol avec d'autres substances exercent par conséquent une grande influence sur sa fertilité. Il est vrai que la nature pourvoit en partie au renouvellement de ces substances en décomposant graduellement et sans discontinuité la roche renfermant les substances nutritives minérales ; malgré cela, aussitôt qu'il récolte les plantes sans rendre au sol leurs débris, l'homme ne doit pas être indifférent aux suites qui peuvent en résulter, car, par une culture intensive surtout, la décomposition graduelle n'est pas en état de remplacer les substances minérales dont les végétaux se sont emparés. Les matières nutritives minérales existent aussi, et à l'état soluble, dans les débris des végétaux qui se pourrissent, dans les cendres des plantes, ainsi que dans les déjections des hommes et des animaux, de sorte que si ces substances sont abandonnées au sol, ou amenées sur place, on le pro-

tège de la manière la plus efficace contre l'appauvrissement. Pour la forêt, il est de la plus grande importance d'empêcher l'enlèvement des feuilles mortes, car les principes nutritifs minéraux provenant du sol y sont renfermés en quantité beaucoup plus considérable que dans le bois.

Quand elle est toute jeune et quand elle a encore sa consistance herbacée, la plante absorbe des sucres nutritifs par toute sa superficie ; à un âge plus avancé, notamment chez les arbres, l'absorption a lieu par les racines et les feuilles. Les racines prennent les substances nutritives dans le sol ; les feuilles les pompent dans l'atmosphère. Toutes ces substances, solides ou fluides dans leur état habituel, sont amenées aux plantes lorsqu'elles sont dissoutes dans l'eau par le jeu des racines ; les principes gazeux y arrivent par les racines et les feuilles.

L'élaboration des sucres nutritifs dans les plantes et la formation de nouvelles substances sont des phénomènes dont on ne peut encore se rendre parfaitement raison ; ce qui est certain, néanmoins, c'est que, sous l'empire du printemps, les racines reprennent leur activité de très-bonne heure ; qu'elles absorbent l'eau dans laquelle sont dissoutes les matières nourricières ; que ce liquide s'élève dans l'arbre, principalement à travers et entre les couches les plus jeunes d'aubier et de liber ; que, dans sa route, il dissout les substances alimentaires déposées depuis l'année précédente ; que toutes ces substances sont charriées, avec la sève, dans le tissu organique ; qu'enfin, dans ces conditions, les boutons se gonflent, les feuilles s'épanouissent et contribuent immédiatement à nourrir la plante. L'élaboration des substances absorbées a lieu dans les feuilles, sous l'influence de la lumière et de la chaleur ; une grande partie de l'eau s'exhale sous forme de vapeurs, l'oxygène se dégage, la sève élaborée se forme, elle dépose les sucres là où ils sont nécessaires pour les productions nouvelles, comme les feuilles, les pousses, les fleurs, les fruits, les couches d'épaississement, etc. C'est à l'époque où la végétation appro-

che de son terme que s'organisent de nouveaux boutons et que se font des dépôts de substances qui sont tenus en réserve pour l'année suivante.

Comme les plantes qui croissent sur le même sol ne renferment pas toutes les mêmes principes constituants, ou que du moins les mêmes éléments ne sont pas mélangés chez toutes dans une égale proportion, on est fondé à admettre qu'elles possèdent ou la faculté de choisir les substances dont elles disposent, ou la propriété de rejeter celles qui ne peuvent leur convenir. En tout cas il est hors de doute que quelques substances terreuses et salines peuvent être remplacées par d'autres, aussitôt que celles qui sont le plus favorables à la plante manquent dans le sol, ou y existent en trop faible quantité.

A côté de leur but spécial dans l'économie de la nature, les phénomènes de la nutrition accomplissent encore une tâche générale très-importante, consistant à maintenir l'équilibre entre les différents gaz qui composent l'atmosphère. En respirant, l'homme et les animaux enlèvent l'oxygène de l'atmosphère et le remplacent par du gaz acide carbonique ; la fermentation, la putréfaction, la pourriture et la combustion de matières organiques ne s'effectuent non plus qu'au moyen d'une grande consommation d'oxygène ; il se forme alors de l'acide carbonique et de l'ammoniaque qui sont impropres à la respiration. Ces deux derniers gaz sont absorbés en grande quantité par les racines et les feuilles des végétaux, lesquels retiennent le carbone, restituent l'oxygène et purifient l'air altéré par les animaux. On le voit, il existe entre le règne animal et le règne végétal une action réciproque qui est continuelle ; l'un ne peut exister sans l'autre, même en faisant abstraction de la circonstance que toute nourriture animale provient directement ou indirectement du règne végétal. Par leur propriété d'absorber l'eau de la terre et de l'exhaler sous forme de vapeurs, les végétaux contribuent puissamment à maintenir dans le sol et dans l'air atmosphérique la quantité d'humidité conve-

nable. A ce point de vue et à d'autres encore, l'importance des forêts est également considérable ; c'est d'ailleurs ce que nous avons déjà démontré dans un chapitre précédent.

29. De la reproduction et de la mort des végétaux.

Chez tous les végétaux d'une organisation supérieure, la reproduction a lieu principalement par le moyen des graines (voir le chapitre 27). Aussitôt que les arbres sont aptes à la génération des boutons à fleurs se forment en même temps que des boutons à feuilles ; dès l'année suivante ils donnent naissance à des fleurs, à des fruits et à des graines. C'est à partir de l'époque où s'achève l'accroissement en longueur jusqu'à celle de la diminution de la force vitale de l'arbre, que la production de graines est la plus abondante. Il n'est pas rare de voir de tout jeunes arbres porter des semences, mais elles sont ordinairement stériles ; chez ceux qui sont arrivés à un âge très-avancé, elles ont généralement une qualité inférieure à celles que donnent les arbres qui sont dans la force de l'âge. Quelques arbres, comme le sapin blanc, le pin, le frêne, l'orme, les érables, etc., portent des graines pour ainsi dire chaque année ; d'autres, comme le sapin rouge, le hêtre et le chêne, n'en livrent qu'à des intervalles plus ou moins longs. Les arbres qui sont à l'état isolé, exposés directement à toute l'influence de la lumière, portent une plus grande quantité de graines que ceux qui existent en massifs serrés. Après un été chaud, favorable à la végétation arborescente, on en obtient une plus grande quantité que lorsqu'il est humide et froid. Elles sont également plus abondantes sous un climat doux que sous un climat rude. Très-souvent les gelées tardives, en détruisant les organes sexuels, empêchent la formation des graines.

Chez la plupart de nos arbres forestiers, les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur le même pied, c'est pourquoi ils fournissent tous des graines ; chez certaines

espèces, comme le frêne, les peupliers, les saules, des individus ne donnent que des fleurs mâles et d'autres que des fleurs femelles ; aussi quelques pieds — les mâles — n'ont-ils jamais de graines. Du peuplier pyramidal nous n'avons, dans nos contrées, que le mâle ; nous ne possédons également que la femelle du saule pleureur ; c'est pourquoi le premier ne porte jamais de graines, et celles que porte le second sont complètement stériles. Les deux espèces nous viennent des pays méridionaux. Chez quelques arbres, les organes mâles et femelles — les étamines et le style — sont réunis dans une même fleur (arbres fruitiers, érables) ; chez d'autres, elles sont sur le même individu, mais séparées (résineux, hêtre, bouleau, etc.).

La fécondation s'opère au moyen du pollen, organe distinct de la fleur mâle et renfermant des granules fécondants extrêmement ténus, de couleur ordinairement jaunâtre. Ceux-ci imprègnent le stigmate couvert d'une liqueur visqueuse, laquelle dissout les matières polliniques et les fait arriver dans la cavité de l'ovaire pour le féconder. A moins que la température, au temps de la floraison, ne soit tout à fait défavorable, il est rare que les fleurs hermaphrodites ne fructifient pas ; la fécondation ferait plutôt défaut, du moins pour quelques fleurs, chez les arbres dont les organes de la reproduction, mâles ou femelles, sont séparés sur le même sujet. Le phénomène de l'infécondité doit se produire quand les individus mâles et femelles sont à une trop grande distance les uns des autres. Il est vrai que ce fait arrive très-rarement, car la poussière fécondante, ou le pollen, se produit en grande quantité, notamment chez les plantes dont les sexes sont séparés ; puis sa légèreté permet au vent de l'emporter au loin ; enfin les insectes qui récoltent le miel sont ici des agents inconscients qui concourent à l'œuvre de la fécondation. Nos arbres forestiers forment rarement des hybrides ; ceux-ci naissent surtout parmi les plantes cultivées ; l'horticulture a la tâche de les produire et de les élever.

Pour parvenir à sa maturité, la graine a besoin d'un laps de temps qui n'est pas de même durée chez toutes les essences. Chez le plus grand nombre, le temps nécessaire à la formation, au développement et à la maturité du fruit, équivaut à peu près à la durée de la belle saison, car la floraison arrive environ à l'époque de l'épanouissement des feuilles et la maturité de la graine correspond à celle de leur chute. Chez d'autres espèces, comme l'orme, les saules, les peupliers, la maturation ne dure que trois mois et elle est déjà à son terme au commencement de juin ; chez d'autres encore, comme le tilleul, la floraison arrive seulement en juillet ; d'autres espèces enfin, comme le pin sylvestre, mettent une année et demie à partir de l'époque de la floraison, pour mûrir leurs graines.

La dissémination des graines, ou leur dispersion naturelle, est également accompagnée de phénomènes qui diffèrent dans leur nature. Les graines lourdes, comme celles du chêne, du hêtre, ou les fruits de nos arbres fruitiers, etc., tombent d'aplomb sur le sol et ne s'écartent de l'arbre qui les produit qu'autant que leur pesanteur les fait rouler sur les pentes rapides. Les semences légères, au contraire, pourvues d'ailes membraneuses, comme celles des résineux, du bouleau, etc., sont portées à de grandes distances par le vent ; elles possèdent donc, bien plus que les premières, la faculté de se disséminer. Souvent les oiseaux, ou d'autres animaux avides de la faîne, les transportent au loin ; il arrive aussi que ces graines sont emmenées par les eaux.

Différentes plantes, principalement les ligneuses, ne se multiplient pas seulement au moyen de graines, qui est le mode normal de la reproduction, mais elles se reproduisent aussi d'autres manières. Celles qui sont les plus connues et qui, au point de vue de l'économie forestière, ont le plus d'importance pour la régénération de nos principales essences, sont la reproduction par rejets et par drageons. Chez plusieurs essences, comme le tremble, l'acacia, l'aune blanc et différents arbrisseaux, les jets naissent naturellement sur

les racines durant la vie de la plante, ou peu de temps après sa mort. Ordinairement la naissance de rejets et de drageons provient de ce que l'homme a attenté à l'œuvre de la nature, soit en en jouissant de trop bonne heure, soit en la mutilant. Tous les arbres feuillus et l'if, parmi les résineux, ont la faculté de se reproduire de cette manière. La reproduction peut encore avoir lieu au moyen de boutures ou de marcottes, mais la nature reproduit rarement les individus en suivant cette voie.

Si des causes destructives affectent l'organisme de la plante, ou si elle est arrivée à la limite de l'âge, sa force vitale cesse, elle meurt et tombe en partage à la matière inorganique. Sa résistance à l'action des agents destructeurs, au nombre desquels il faut ranger l'oxygène répandu dans l'atmosphère, l'eau, la variation de température, dépend principalement de la solidité de ses parties constituantes et des circonstances locales plus ou moins favorables. Ce sont d'abord les parties les plus jeunes, les plus tendres — les feuilles, les branches et l'aubier — qui tombent en pourriture ; celle-ci pénètre ensuite dans le cœur du bois, et l'arbre entier, si on n'en fait usage, se transforme en humus qui fournit des éléments nourriciers à la jeune génération qui s'élève et qui disparaîtra à son tour. C'est ainsi que se perpétue continuellement la génération des plantes, à moins toutefois qu'on n'enlève au sol tous ses produits et avec eux les éléments constituants de sa fertilité. Si la jouissance ne s'étend qu'aux produits ligneux, il est d'expérience que l'appauvrissement du sol n'est pas à craindre, parce que la forêt remplace le carbone en absorbant et en décomposant l'acide carbonique de l'air atmosphérique ; en outre, la désagrégation continuelle de la roche offre aux plantes des substances minérales qui remplacent celles qui leur furent enlevées ; ces substances entrent dans la composition des feuilles. Mais si, pour avoir de la litière, on prend aussi à la forêt les feuilles mortes, les aiguilles, la mousse, le sol doit

nécessairement s'appauvrir ; ce fait est d'ailleurs démontré par des preuves nombreuses et incontestables.

30. De l'influence des agents extérieurs sur la végétation.

La nature du sol et le caractère du climat influent à un haut degré sur l'accroissement des plantes. Déjà précédemment — aux chapitres 15 à 18 — nous avons eu à rechercher quelle était sur la végétation l'influence des différents météores et celle résultant de la composition et des propriétés physiques du sol ; il ne nous reste donc plus qu'à faire connaître le rôle que jouent dans la vie de la plante l'influence des météores en général, la situation et le sol.

Relativement au lieu de station déterminé par le sol et le *climat*, on peut diviser les arbres des forêts en deux grands groupes dont l'un comprend les espèces sobres, ou faciles à faire prospérer, et l'autre celles qui sont exigeantes. Il va sans dire néanmoins qu'il n'existe pas de limites fixes entre ces deux classes ; ainsi telles essences sont difficiles sur le choix du climat, tandis qu'elles sont peu exigeantes sur la qualité du sol, et réciproquement. Telles autres auxquelles le sol ou le climat convient tout-à-fait, vaincront plus facilement l'influence désavantageuse de l'un des facteurs du lieu de station que d'autres auxquelles ni le sol ni le climat ne sont favorables. C'est pourquoi nous devons examiner séparément l'influence du climat et celle du sol sur la manière d'être des différentes espèces d'arbre.

Sous le rapport du climat, les résineux sont moins délicats que les feuillus ; aussi les voit-on former les forêts dans les hautes régions où l'été est court et l'hiver de longue durée. De toutes les essences, c'est l'arole qui supporte le climat le plus rigoureux. On ne le rencontre que dans les régions rudes et même très-rudes ; il s'élève jusqu'à la limite supérieure de la végétation arborescente, y montre un accroissement qui est proportionnellement bon et une grande force de résistance contre les influences climaté-

riques préjudiciables. Dans les endroits où la température est douce sa croissance n'est pas de beaucoup plus favorable que sous un climat rude. Après l'arole, c'est le mélèze qui atteint la plus grande altitude ; relativement au climat, ces deux essences sont donc les moins exigeantes et peuvent être considérées comme ayant leur patrie dans la haute montagne. Après l'arole et le mélèze l'épicéa est l'arbre qui monte à la plus grande élévation ; mais, au contraire des deux premiers, il n'habite pas seulement la haute montagne, il descend aussi dans la plaine, et, dans un climat doux où l'air est suffisamment humide, il réussit encore mieux que sous un climat rude. A la limite supérieure de la végétation arborescente, il approche de très près l'arole et le mélèze ; mais il n'y acquiert plus son développement normal. Le pin sylvestre est un arbre de la plaine et du climat doux ; mais il est si peu exigeant qu'on le trouve souvent, dans sa forme habituelle, à la limite supérieure de la région arborescente ; le plus souvent néanmoins, il y existe à l'état de pin de montagne et de torche-pin ; ce dernier dépasse même cette région. Le sapin blanc est très-difficile dans le choix du climat ; de tous les résineux il est dans la montagne celui qui s'élève le moins ; dans les vallées basses il ne s'élève non plus qu'à l'état isolé, probablement parce que l'air trop sec de ces localités ne lui convient pas. Si on en excepte le pin sylvestre, un air passablement humide, déplacé continuellement par un léger courant, est très-avantageux à nos résineux ; une atmosphère imprégnée de vapeurs provenant de marais ne leur convient pas, le mélèze surtout ne s'en accommode nullement.

Les feuillus, du moins ceux qui forment des arbres, habitent un climat plus doux ; en revanche, plusieurs d'entre eux qui, par leur grandeur, se rapprochent des arbrisseaux, comme le sorbier des oiseleurs, l'aune des Alpes et quelques saules nains, arrivent à une altitude aussi considérable et même plus grande que les résineux, et montent jusqu'à la limite supérieure de la végétation. La dispersion des fo-

rêts d'essences feuillues est généralement restreinte à la plaine, aux pays à collines et aux avant-monts.

Le chêne est un arbre du climat doux et de la plaine ; le hêtre supporte un climat plus rude ; néanmoins il préfère, dans la montagne, les expositions tournées au soleil à celle du nord, surtout si l'air est humide. Il s'élève à la même hauteur, dans nos montagnes, que le sapin blanc. Dans la montagne, l'érable sycomore est un arbre de toute beauté, mais il supporte beaucoup moins que le sapin rouge les grandes élévations. L'érable plane, sous le rapport du climat, a plus d'exigences. Le frêne monte à peu près à la même altitude que le sycomore ; on le rencontre plus fréquemment dans le voisinage des habitations, où ses feuilles sont employées comme fourrages, que dans la forêt ; on le rencontre aussi au bord des ruisseaux. L'orme et d'autres feuillus montent un peu moins haut ; le bouleau fait cependant exception, car il s'élève à une plus grande altitude que l'érable de montagne.

En ne considérant que les espèces qui méritent d'être cultivées et en énumérant en premier lieu celles qui ont le moins d'exigences sous le rapport du climat, on obtient la série suivante :

L'arole, le mélèze, le sapin rouge, le pin, le bouleau, l'érable de montagne, le frêne, le sapin blanc, le hêtre, l'orme, le chêne.

Sous le rapport de la qualité du *sol*, les essences ont également des exigences différentes ; toutefois on serait dans l'erreur en voulant admettre que quelques espèces *aiment* un sol médiocre ; ce qui est vrai, c'est qu'elles le supportent et y donnent des produits encore satisfaisants, tandis que d'autres l'évitent ou s'y rabougrissent. Toutes ont un accroissement plus vigoureux et plus rapide sur un bon sol que sur celui qui est de moindre qualité. Ce n'est pas seulement la composition du sol qu'il faut prendre en considération pour juger des exigences des différentes espèces, mais il faut mettre aussi en ligne de compte sa profondeur

et son degré d'humidité. Très-souvent une propriété nuisible disparaît entièrement ou en partie par l'action favorable d'une autre. Le chêne demande un sol d'une grande profondeur, le sapin rouge se contente de peu de fonds; l'aune noir prospère surtout dans les terrains humides et même aquatiques, le mélèze aime un terrain sec. D'autres espèces s'accommodent à la force des circonstances; ainsi le pin et le bouleau, qui sont des arbres propres aux terrains secs, viennent aussi sur les sols mouilleux et même dans les marais. Il n'est pas facile, par conséquent, de classer les essences d'après les exigences qui leur sont propres quant à la qualité du sol. On approche cependant de la réalité en les plaçant dans l'ordre suivant à commencer par les moins exigeantes pour arriver graduellement à celles qui veulent un sol riche et substantiel :

Aune blanc, pin, bouleau, sapin rouge, mélèze, arole, hêtre, sapin blanc, érable, chêne, orme, frêne.

Si différentes espèces sont mélangées entr'elles, comme c'est très-souvent le cas dans les forêts qui sont abandonnées à elles-mêmes, celles qui ont *le plus d'exigences* supporteront mieux qu'à l'état isolé, ou qu'en massifs purs, la pauvreté du sol et l'action défavorable du climat. Ainsi, par exemple, le hêtre mélangé avec le sapin rouge monte à une plus grande hauteur que s'il est en massif, et ce dernier, dans ce mélange, souffre moins de la pression des neiges qu'en massif pur. Mélangé avec les résineux sobres, l'éducation du hêtre peut encore avoir de bons résultats sur un sol où il ne donnerait que de faibles produits en massif pur. En mélange avec les feuillus ou avec le pin qui est fortement enraciné, l'épicéa souffre moins des ouragans que s'il forme des forêts pures. Associé avec le pin ou le mélèze, le sapin blanc est mieux garanti contre l'action des gelées tardives que s'il existe seul ou mélangé avec le sapin rouge ou le hêtre, qui sont également sensibles aux gelées et dont l'accroissement n'est pas de beaucoup plus rapide que le sien. Il n'est donc pas indifférent de bien composer l'en-

semble des mélanges afin de donner à la forêt la force de résister aux influences extérieures nuisibles.

31. De l'influence de la lumière sur les plantes.

La lumière solaire exerce une très-grande influence sur l'accroissement des plantes ; que la lumière que nous envoie la lune soit également favorable à leur développement, c'est ce qui n'est pas encore suffisamment prouvé.

En dehors de l'action de la lumière, aucune plante d'une organisation supérieure ne saurait acquérir un développement complet ; si elle croît à l'obscurité, la couleur verte manque à toutes ses parties. Depuis longtemps le cultivateur sait que toutes les plantes cultivées demandent, pour atteindre leur développement, mûrir leurs fruits et en produire en abondance, à être exposées à l'influence directe de la lumière. En sylviculture, par contre, on n'a pas jusqu'à présent assez tenu compte de la manière dont se comportent nos arbres forestiers par rapport à la lumière. Il est vrai que, par suite d'un traitement vicieux et abusif, nombre de forêts ne sont que trop ouvertes aux rayons du soleil ; mais il est vrai aussi que jusqu'à présent on ne s'est encore guère occupé de procurer aux essences qui croissent en massif le degré de lumière propre à leur tempérament.

Toutes les essences n'ont pas le même besoin de lumière ; les unes, pour pouvoir vivre et réussir, réclament toute son influence ; aussi les voit-on se rabougrir et mourir bientôt quand elles en sont privées ; d'autres se contentent de son action modérée ; d'autres encore se conservent sous le couvert, mais leur accroissement est alors chétif et elles ne donnent pas de graines. Quelques espèces ont besoin, pour ne pas succomber, d'être protégées, dans leur jeunesse, contre l'action directe des rayons solaires ; d'autres, au contraire, ne se développent d'une manière satisfaisante qu'en plein air. Ce ne sont que les arbres isolés, et ceux qui ne sont pas sous le couvert, qui produisent une grande

quantité de fleurs et de fruits ; ceux qui vivent en massifs serrés n'en livrent pas d'aussi bonne heure, et on ne les voit qu'aux branches exposées à l'action du soleil.

On juge facilement de l'exigence de lumière de chaque essence d'après le feuillage. Les arbres à couronne dense dans l'intérieur de laquelle se trouvent les feuilles supportent d'autant mieux le couvert que le toit du feuillage est plus épais. Ceux qui ont des couronnes plus légères dont les rameaux ne sont feuillés qu'à leur extrémité ne peuvent être élevés avec succès à l'ombre d'autres espèces. Quand de jeunes brins se conservent longtemps dans une forêt serrée, on a la preuve qu'ils appartiennent aux essences supportant l'ombre ; ceux, par contre, qui en disparaissent bientôt après la germination, sans qu'aucune autre cause extérieure y ait contribué, prouvent qu'ils sont au nombre des essences exigeant beaucoup de lumière.

L'if, le sapin blanc et le hêtre supportent un fort couvert ; sous ce rapport le sapin rouge et le charme se rapprochent beaucoup des trois espèces précédentes ; viennent ensuite le tilleul, l'orme, l'érable, le frêne, les aunes. Les pins, les chênes, le mélèze, le tremble et le bouleau demandent une forte lumière.

La manière de se comporter de nos arbres indigènes par rapport à la lumière et à l'ombre a une grande signification dans le repeuplement naturel, dans la culture des forêts et les soins à leur donner, principalement en ce qui concerne les règles à suivre dans l'assiette des coupes, la composition des massifs d'essences mélangées, dans l'exécution des sarclages et des coupes de nettoyage.

B. DESCRIPTION DES ARBRES FORESTIERS LES PLUS IMPORTANTS.

32. Le sapin rouge (l'épicéa).

Il fleurit en mai ; de même que chez tous nos résineux, les fleurs mâles et les fleurs femelles, en forme de petits

chatons, sont séparées sur le même pied ; ces dernières sont ordinairement placées à la partie supérieure de l'arbre ; la graine, d'un rouge-brun, pointue à sa partie inférieure, mûrit en octobre ; elle s'envole en mars et en avril et se répand au loin. Semée au printemps, elle germe dans 2 à 3 semaines. Les années abondantes en graines ne reviennent que tous les 4 ou 6 ans. L'épicéa a une végétation très-lente durant les premières années ; ce n'est que lorsque ses branches couvrent le sol et étouffent les mauvaises herbes qu'il commence à s'élancer. Les racines ne descendent pas à une grande profondeur, mais elles s'étendent au loin. Il s'élance quelquefois à 40 mètres et plus ; il achève son accroissement en longueur à l'âge de 80 à 100 ans ; sous un climat rude ce terme se prolonge nécessairement ; c'est à cette époque que son accroissement en épaisseur est le plus considérable. L'arbre vit deux siècles et plus, mais à un âge avancé — et même à l'âge moyen si la station est défavorable — il est très-exposé à la pourriture rouge. Tout jeune, les mauvaises herbes, le gel dénudateur, les gelées tardives, le curculio, les vers blancs et quelques petites chenilles qui mangent ses aiguilles, lui causent beaucoup de mal ; plus tard, la neige, le givre, le verglas en pressant sur ses branches, les tempêtes, le bostriche et la nonette — espèce de chenille qui dévore ses aiguilles — deviennent aussi pour lui un danger. Le bétail, en rongeant ses jeunes pousses, le fait considérablement souffrir.

Le sapin rouge supporte facilement la transplantation ; on peut l'élever avec avantage en massif pur, mais il réussit aussi très-bien en mélange avec d'autres essences ; venu en massif, il conserve longtemps l'état serré, présente un fut élancé qui est nu à une grande hauteur. L'élagage des branches vertes lui est nuisible ; des sarclages modérés, exécutés avec soin et renouvelés à des époques convenables, favorisent considérablement sa croissance et le mettent en état de résister plus facilement à la pression des

neiges. L'épicéa maintient parfaitement la force productive du sol.

A considérer la masse et la valeur des produits qu'on en retire, il donne un très-grand revenu. Sa tige peut en grande partie être utilisée pour le sciage et les constructions ; pour la charpente on le préfère ordinairement à toute autre essence. Exposé complètement à l'influence destructive de l'air et de l'humidité, il n'a pas une longue durée ; mais lorsqu'il est à couvert il se conserve très-longtemps. Sa valeur, comme bois de chauffage, est à celle du hêtre comme 2 : 3. Ses rameaux fins et déliés donnent une bonne litière ; son écorce est employée pour le tannage des peaux ; on s'en sert aussi pour la toiture. De ses suc propres on obtient la résine et la poix jaune, mais c'est nuire à l'arbre que de les lui extraire.

Le sapin rouge est très-répandu ; on le rencontre et dans la plaine et sur les hautes sommités, sur les sols maigres, secs, sur ceux qui sont frais et substantiels. C'est à une élévation moyenne d'environ 450 à 1200 mètres au-dessus du niveau de la mer qu'il présente l'accroissement le plus favorable ; dans cette région il est ordinairement l'essence qui domine. Un sol aquatique, compacte, l'argile dépourvue d'humus, les sables et les sols siliceux tout-à-fait secs ne lui conviennent pas.

33. Le sapin blanc (sapin).

La floraison et la maturité du fruit arrivent à peu près à la même époque que chez le sapin rouge ; la graine est plus grosse ; sur sa coupe transversale elle présente une surface triangulaire ; sa couleur est d'un brun clair. Immédiatement après la maturité des cônes placés au sommet de l'arbre, les écailles tombent avec les graines. Celles-ci sont plus lourdes et ne se disséminent pas avec la même facilité que celles de l'épicéa ; elles ne conservent leur faculté germinative que jusqu'au printemps suivant. Dans sa première

jeunesse le jeune plant croît encore plus lentement que le sapin rouge ; il l'atteint néanmoins quand arrive l'âge moyen. Son accroissement en hauteur se continue un peu plus longtemps que celui du premier ; il a aussi une plus grande longévité. A l'âge d'exploitabilité son tronc a ordinairement plus d'épaisseur et de cylindricité que celui de l'épicéa. Dans les premières années le jeune sapin blanc est sensible à la gelée et à la chaleur ; le gel dénudateur, les mauvaises herbes lui causent aussi des dommages ; plus tard il souffre peu de l'action des météores nuisibles ; aussi, à part l'excroissance ulcéreuse qui se forme quelquefois sur sa tige, se conserve-t-il sain jusqu'à un âge très-avancé. Sa force vitale, une fois qu'il atteint sa troisième année, est considérable, ce qui le prouve, c'est la facilité avec laquelle il guérit ses plaies. En mélange avec le sapin rouge, il procure au massif la force de résister à la violence des vents, à la pression des neiges, du givre et du verglas.

Pour réussir le semis de sapin blanc doit être protégé, durant les deux premières années, contre l'action de la chaleur ; sa transplantation n'est pas aussi facile que celle de l'épicéa, c'est pourquoi on doit y procéder avec un grand soin et éviter de choisir des plants crûs à l'ombre. Elevé en peuplement pur, il maintient parfaitement l'état de massif ; son tronc se dégarnit alors de branches jusqu'aux $\frac{2}{3}$ environ de sa hauteur ; à l'état libre, elles descendent beaucoup plus bas. On peut aussi le mélanger avantageusement avec le hêtre et l'épicéa. De toutes les essences, c'est le sapin blanc qui supporte le plus longtemps le couvert ; il guérit facilement ses blessures, et il endure mieux l'élagage que l'épicéa.

Le sapin blanc livre un matériel considérable et d'une grande valeur ; il atteint rarement son plus grand accroissement moyen avant l'âge de 100 ans. Son tronc nu et cylindrique peut se débiter, sur la plus grande partie de sa longueur, pour le sciage ou la construction. Son bois est plus lourd et il se gonfle plus facilement par l'effet de l'hu-

midité que celui de l'épicéa, raison pour laquelle sa valeur, comme bois de travail, est taxée au 5 et même au 10 % au-dessous de celle du bois de ce dernier. A l'humidité et dans l'eau, il mérite la préférence sur le sapin rouge. On fait une bonne litière de ses fins rameaux ; son écorce et ses branches servent à la toiture. On en extrait la térébenthine de vésicules qui se trouvent sous l'épiderme de l'écorce.

La zone de dispersion du sapin blanc est beaucoup moins étendue que celle de l'épicéa ; il évite les plaines et les pays à collines trop plats ; il s'élève à une altitude de 1350 à 1500 mètres au plus. C'est dans les avant-monts entre 450 à 900 mètres au-dessus du niveau de la mer que sa région semble être fixée. Le sol lehmo-calcaire, passablement profond, frais, riche en humus, est celui qu'il préfère ; il ne réussit pas bien sur les terrains secs, très-meubles.

34. Le pin sylvestre (daille, pin commun, pin rouge).

Les fleurs paraissent ordinairement dans le mois de mai ; le fruit n'arrive à maturité que durant l'automne de la deuxième année. La graine est légère, ailée, noirâtre, tachetée de points blancs ; elle s'envole en février, en mars ou en avril et se disperse au loin. Chaque année le pin porte plus ou moins de graines ; généralement elles sont de bonne qualité. Les semis de pins sylvestre lèvent deux ou trois semaines après qu'ils ont été exécutés. Dès les premières années la végétation du pin sylvestre est très-rapide ; à l'état libre, il montre une grande disposition à se ramifier et à étouffer les essences à croissance plus lente qui viennent à côté de lui. Comme il a besoin de beaucoup de lumière, il ne supporte pas bien le couvert des arbres voisins ; même à l'état isolé, son tronc est dégarni de branches sur une grande longueur. Il termine sa croissance en hauteur entre 60 à 80 ans ; c'est aussi à cet âge qu'il prend le plus d'accroissement en épaisseur. Il vit jusqu'à trois siècles et plus. A un âge même très-avancé, il se conserve sain, parce

que son bois — bois gras — est fortement imprégné de résine. Il n'a pas de fortes racines latérales s'étendant à une grande distance, mais son pivot pénètre profondément dans le sol et lui permet de résister avec avantage à la violence des vents. Il souffre beaucoup de la pression des neiges et du givre. Ce n'est que dans la première année que le gel dénudateur lui fait du mal ; il n'est pas sensible aux gelées tardives et à la chaleur. Dès l'âge de 3 à 6 ans, les jeunes plants sont sujets à une maladie particulière qu'on nomme l'exfoliation ; quand elle sévit, les aiguilles deviennent rouges et tombent ; le jeune plant est alors retardé dans son accroissement et ne doit pas être transplanté. Parmi ses ennemis il faut compter un grand nombre d'insectes. Les forêts de pins sont plus exposées que toutes les autres à être ravagées par le feu.

Quand ils ont lieu sur un sol qui n'est pas trop engazonné, les semis de pin réussissent ordinairement bien. A cause de leur forte racine pivotante, il est difficile de transplanter avec succès des plants âgés de 3 ans et plus ; en revanche, ceux de 1 à 2 ans et les plantations avec la motte de plants plus âgés reprennent facilement. Il réussit très-bien en peuplement pur, il se laisse aussi entremêler avec les essences à ombre, comme le hêtre, l'épicéa et le sapin blanc ; seulement il ne faut pas qu'il le soit à profusion, sans quoi ces derniers en souffriraient. En massif pur et dans un lieu de station convenable, il maintient bien le couvert jusque vers l'âge de 50 ans et il enrichit ainsi le sol par la chute abondante de ses aiguilles. A un âge plus avancé, la forêt s'éclaircit et le sol n'est plus suffisamment couvert. Il supporte mieux l'élagage que le sapin rouge ; mais il n'est pas nécessaire d'y avoir recours lorsqu'il est à l'état de massif, car les branches mortes se détachent bientôt d'elles-mêmes. Des sarclages souvent répétés, passablement forts, lui sont très-profitables.

Sur les terrains maigres, secs, c'est le pin sylvestre qui donne les plus grands produits. Sur les sols de bonne qua-

lité son accroissement n'augmente pas dans la même proportion que celle constatée chez les espèces plus exigeantes. Comme bois d'œuvre et bois de feu, le bois rouge des vieux pins est très-recherché, il est plus durable et il donne plus de chaleur que celui de l'épicéa ; en revanche, le bois des jeunes pins n'a guère de valeur comme combustible ; employé dans la construction, il est d'une faible durée. Comme son tronc est rarement droit et cylindrique, mais que, proportion gardée, il s'amincit fortement, on ne le recherche pas beaucoup pour la charpente. Ses jeunes rameaux servent à faire de la litière. Autrefois, on retirait de ses souches le goudron ; aujourd'hui cette industrie n'a pour ainsi dire plus de valeur, car on obtient ce produit en grande quantité par la préparation du gaz à éclairage.

Le pin sylvestre est très-répandu ; les grandes plaines sablonneuses sont sa vraie patrie. Dans nos régions, il recherche de préférence les sables secs, les sols siliceux de la plaine et des avant-monts et, dans la haute montagne, les expositions au soleil et les maigres détritiques rocheux-calcaires où il monte à une altitude de 900 mètres et plus. A l'état isolé, il arrive pour ainsi dire à la limite supérieure arborescente. Chez nous, ce n'est que par exception qu'il forme de grandes forêts. En mélange, comme arbre de réserve, dans les forêts de sapins rouges et de hêtres occupant un bon sol lehmeux, il donne, à l'âge de 150 à 200 ans, des pièces de bois ayant toutes les qualités désirables.

Deux autres espèces, le pin de montagne et le torche-pin, se rapprochent beaucoup de la précédente.

Le *pin de montagne* prend différentes formes. Sa couronne est plus épaisse, plus touffue et d'un vert plus sombre que celle du pin sylvestre ; son tronc est toujours droit.

L'écorce est d'un gris-sombre, elle ressemble à celle de l'épicéa. Il apparaît principalement dans les stations élevées dont le sol est humide et même aquatique, ainsi qu'on le remarque dans l'Engadine où il forme des massifs purs passablement étendus et entrecoupés. Il ne manque pas non

plus sur les crêtes et les versants où le sol est sec et maigre ; il est aussi très-abondant sur les parties marécageuses ou tourbeuses des bassins plats des vallées.

Le *torche-pin* a le tronc couché ou du moins très-peu ascendant. Nombre de pentes rapides, dans la haute montagne, en sont recouvertes ; il monte jusqu'à la limite supérieure de la région des forêts. On le rencontre plus fréquemment sur les sols calcaires et de formation primitive que sur le schiste où l'aune des Alpes le remplace ordinairement. Pour lier et fixer le sol, notamment les détritux rocheux, le *torche-pin* a une grande importance ; mais il ne donne que de faibles produits.

35. Le mélèze.

Seul de tous nos conifères indigènes, le mélèze perd toutes ses épingles pendant l'automne ; il fleurit à l'époque de l'épanouissement des feuilles. Comme les cônes s'ouvrent avec difficulté, la graine, qui est légère, jaunâtre, ne s'en échappe que lentement, au printemps ; elle se dissémine au loin. Une grande partie de celle qu'on achète des marchands est stérile. Dès la première année, le jeune arbre croît rapidement ; il s'enracine à une bonne profondeur. Il peut arriver à l'âge de 300 ans et plus. Suivant le lieu de station, il prend son plus grand accroissement vers l'âge de 50 à 100 ans. Il résiste bien aux ouragans ainsi qu'à la pression de la neige, du givre et du verglas ; les gelées tardives l'endommagent peu. Dans les stations favorables il se conserve sain jusqu'à un âge très-avancé. Quelques insectes qui mangent les feuilles des résineux, lui causent aussi des préjudices. Il souffre moins que l'épicéa des blessures causées par la dent des bestiaux.

On le multiplie facilement au moyen de semis ou de plantations ; dans les localités où il est indigène, il se reproduit de semences de meilleure heure que le sapin rouge. Il forme rarement des forêts à lui seul ; s'il en forme, les

arbres y sont peu serrés, même espacés. Il s'accorde très-bien avec d'autres essences, notamment avec celles à couvert épais ; il ne les ombrage pas beaucoup et, ainsi mélangé, sa cime qui s'élève au-dessus des arbres voisins, lui permet de jouir complètement de l'influence de la lumière. En massif pur, sous son couvert, apparaissent toujours les herbes. Même à l'état libre, sa tige se débarrasse de ses branches jusqu'à une grande hauteur ; au reste, l'élagage et de forts sarclages fréquemment répétés exercent sur sa végétation une influence très-favorable. La chute de ses feuilles est abondante et très-propre à maintenir la fertilité du sol.

Il donne de grands produits en matières ; le bois des vieux troncs se fait remarquer par sa couleur rouge et sa grande durée ; comme bois de chauffage, il est un peu moins recherché que celui du pin sylvestre et du sapin rouge. Rarement le tronc est bien droit ; sa cylindricité est en général très-imparfaite. Mélangé dans une proportion convenable à d'autres essences, le mélèze augmente considérablement les produits en matières et en argent. Sa résine livre la térébenthine.

Quoique appartenant à la haute montagne, le mélèze n'y est pas généralement répandu. Ce n'est que dans la chaîne du Galanda, dans la vallée de Davos, dans l'Engadine, sur les pentes supérieures des vallées qui inclinent vers le sud, dans le Haut-Valais et dans les Alpes Vaudoises et Bernoises (Gessenay), qu'il apparaît assez nombreux pour former l'essence principale d'une partie des forêts. Dans les avant-monts il ne se trouve spontanément que dans quelques localités, par exemple dans l'Appenzell. De nos jours, sa culture s'est propagée dans les pays à collines et dans la plaine ; les résultats qu'on en a obtenus sont très-différents, mais nulle part pour ainsi dire il ne s'y est maintenu en massif pur. Il réussit beaucoup mieux en mélange avec les sapins ou les bois feuillus. Il aime un sol lehmeux, substantiel, frais, ou même un peu sec, et les endroits exposés au grand air. Dans une atmosphère brumeuse, dans les en-

droits qui reçoivent les vapeurs qui se dégagent des marais, sur un sol très-sec, maigre ou aquatique, sa tige se couvre de bonne heure de lichens.

C'est probablement à la station qu'il faut attribuer la différence qu'on remarque dans son développement (Joch und Graslärchen).

36. L'arole (pin cembre).

L'arole fleurit au printemps ; les strobiles, passablement grands, renferment sous chaque écaille deux petites noix de couleur brune, bonnes à manger ; le fruit mûrit pendant l'automne de l'année qui suit celle de la floraison. A cause de leur pesanteur, les graines ne peuvent se répandre au loin ; les oiseaux et les souris en sont très-friands et les recherchent avec avidité. Même sous les climats doux, la croissance de l'arole est très-lente ; rarement il atteint plus de 18 mètres de hauteur. Il résiste avec une grande force à l'action préjudiciable des météores et il a la vie tellement dure que les ouragans, la pression des neiges, du givre, du verglas, les gelées tardives, les froids rigoureux, les insectes et les dommages causés par la dent du bétail ne lui nuisent proportionnellement que bien peu.

Il est difficile de le propager par semis ; on le sème en pépinière où toutes les précautions sont prises pour préserver les graines des oiseaux et des souris. L'arole se plante très-facilement. En général, il apparaît mélangé avec le mélèze ou le sapin rouge ou avec les deux ensemble dans des régions où les massifs complets finissent. Quand le parcours n'a pas lieu, sa reproduction naturelle se fait sans grande difficulté.

Le bois du pin cembre est beau blanc et très-durable ; le ver ne l'attaque pour ainsi dire pas. Comme bois d'œuvre et de feu, il est très-estimé ; on en fait des jattes ; il est aussi fort recherché par les sculpteurs. Ses petites amandes entrent dans le commerce comme objet de friandise ; on les

ramasse avec beaucoup plus de soin que ne le comporte la reproduction naturelle si désirable de cette essence.

L'aire de dispersion de l'arole est fort restreinte ; spontanément il ne croît pas au-dessous de 1350 à 1500 mètres, mais même dans ces hautes régions il manque aussi quelquefois complètement. Il n'est commun que dans la Haute-Engadine et dans quelques vallées latérales du Haut-Valais. Dans les autres hautes vallées des Grisons, à la Vengernalp et à Gessenay ; il n'apparaît qu'en petit nombre, ne modifiant en rien, ou du moins que bien peu, la physionomie des forêts. Il n'y a pas de profit à le cultiver dans les pays à collines et les avant-monts ; mais il mérite d'y être introduit comme arbre d'ornement.

37. L'if (Baccifère).

L'if se reproduit de graines et de rejets de souches ; les fleurs mâles et les fleurs femelles naissent sur des pieds différents. Il croît très-lentement ; sa durée est de plusieurs siècles. De toutes les essences indigènes, l'if est celle qui supporte le couvert le plus épais ; son bois incorruptible est très-recherché et se paie fort cher ; on en fait des pieux, des ouvrages de sculpture, etc. Le cœur du bois est d'un beau rouge foncé ; l'aubier est d'un blanc éclatant. Le fruit est une baie à noyau, luisante, d'un rouge vif, dont la pulpe a une saveur douce et fade ; elle n'a pas de qualités vénéneuses ; ses feuilles mangées par les chevaux leur causent des tranchées, elles peuvent même leur occasionner la mort s'ils en absorbent une trop grande quantité.

L'éducation de jeunes plants par semis est très-difficile ; il en est de même de la reprise de ceux qui sont extraits des forêts. C'est en général dans les peuplements d'essences feuillues du Jura et des avant-monts que cet arbre est le plus répandu, mais il y devient toujours plus rare.

38. Des bois résineux naturalisés dans nos climats.

Un grand nombre d'arbres résineux exotiques sont cultivés avec plus ou moins de succès dans les jardins et les avenues ; en revanche, dans nos forêts, deux seuls résineux étrangers, le pin de Weymouth et le pin noir, ont été jusqu'à présent l'objet de grandes cultures.

Les feuilles du *pin de Weymouth* sont longues, fines et déliées ; les fruits sont des cônes lâches, oblongs ; l'écorce est d'un gris verdâtre. Il croît rapidement, mais il livre un bois tendre, léger, qui cependant, d'après les dernières expériences, s'emploie avec avantage ; toutefois il mérite à peine d'être préféré à nos essences résineuses indigènes. Il est originaire de l'Amérique septentrionale ; dans nos contrées, il lui faut un climat doux, un sol meuble et riche en humus.

Le *pin noir* (pin d'Autriche) a été importé de l'Autriche, sa patrie ; il se distingue du pin sylvestre par des pousses plus vigoureuses et un feuillage plus épais. Les aiguilles sont aussi plus longues, plus fortes et ont une couleur verte plus foncée que celles du précédent. Son bois est bon, il est fortement résineux, il doit moins souffrir que le sapin rouge de l'extraction de la résine. Un sol meuble, renfermant beaucoup de calcaire, lui convient particulièrement ; c'est pourquoi on doit pouvoir l'utiliser pour le reboisement des détritux rocheux calcaires ; d'après ce qu'on sait, il n'est pas à sa place dans les endroits où il se fait d'abondantes chutes de neige. Dans des conditions ordinaires il croît plus vite que le pin sylvestre.

Des essais doivent démontrer que, parmi d'autres résineux exotiques propres à notre climat, il s'en trouve qui peuvent être cultivés en grand dans nos forêts. Il est certain que plusieurs contribuent considérablement à les embellir, et qu'à ce titre ils méritent d'y être propagés, notamment dans les endroits fréquentés du public. Pour faire des essais sur une grande échelle les *Abies Nordmanniana* Dou-

glasii et Pinsapo, et peut-être aussi le *Wellingtonia gigantea*, sont les essences qui méritent le plus notre attention.

39. Le hêtre.

Les fleurs viennent en même temps que les feuilles ; les mâles et les femelles naissent sur le même arbre, mais séparées ; les premières forment de petits chatons pendants, lâches ; leurs étamines ont une couleur jaunâtre ; les fleurs femelles sont réunies dans un involucre qui est alors mol et pubescent. Les fruits sont bruns, triangulaires ; ils mûrissent en octobre ; immédiatement après la maturité ils se détachent d'une capsule ligneuse à trois loges ; ils ne peuvent se disséminer au loin, mais les oiseaux les transportent souvent à de grandes distances et occasionnent ainsi l'apparition de plantes où il n'existe aucun arbre porte-graines de cette espèce. Les années fertiles en faines n'arrivent que tous les 4 à 8 ans ; celles-ci ne maintiennent leur faculté germinative que jusqu'au printemps suivant ; elles germent à l'époque de l'épanouissement des feuilles. Durant les premières années — notamment dans la première — les jeunes plants ont besoin d'être abrités contre l'action du soleil et des gelées printannières. Dans son enfance le hêtre croît avec lenteur, ses rameaux sont alors diffus et ses formes disgracieuses ; mais une fois qu'il est arrivé à l'âge de 30 ans, il s'élance rapidement. Il peut vivre 200 ans et plus ; il termine sa croissance en longueur entre 70 et 100 ans ; c'est aussi à cette époque que son accroissement en épaisseur est le plus considérable. Pressé en massif il souffre du poids des neiges, surtout dans sa jeunesse ; à part cela et les accidents auxquels il est exposé quand il est jeune, il a peu de dangers à redouter.

Quand le sol et le climat lui sont favorables, il se régénère très-facilement de graines aussitôt que le massif est desserré. Les jeunes plants se conservent longtemps sous le couvert ; ils se guérissent facilement des blessures qui

leur sont occasionnées par l'abatage et le transport des bois. Rarement les semis en plein air réussissent ; en revanche, la reprise des plants est facile. Elevés en pépinière, ils doivent être protégés, durant les premières années, contre l'action du soleil et des gelées tardives. S'il croît en massif, sa tige présente un long fût, sans aucune branche ; au reste, elle montre peu de dispositions à se ramifier. A l'état libre, son tronc, quoique peu long, est presque cylindrique, chargé de nombreuses branches qui s'étalent au large et qui, à un âge plus avancé, forment une belle couronne arrondie, épaisse, dont le feuillage est abondant. Conservant parfaitement au sol sa fertilité, son association avec quelle essence que ce soit, mais surtout avec celles dont le feuillage est léger, est favorable. Dans le jeune âge, à une station qui lui convient tout-à-fait, il étouffe facilement l'épicéa et le sapin blanc.

Le taillis ne lui convient pas aussi bien que la futaie. A la vérité, il repousse passablement bien de souches, mais celles-ci ne conservent pas longtemps la faculté de produire des rejets ; proportionnellement ils croissent aussi avec lenteur. Le hêtre, à cause de son fort couvert, n'est pas recommandable pour baliveaux.

Ses produits en matières sont bien au-dessous de ceux des résineux ; en revanche, son bois pour le chauffage est le plus estimé et le plus cher de tous ; il est de meilleure qualité à l'âge de 70 à 90 ans que celui des hêtres qui sont très-vieux. Comme bois de travail, il trouve, il est vrai, un emploi varié, mais le besoin qu'on en a n'est pas grand. Au grand air, le bois de hêtre a peu de durée, au sec, la vermoulure l'attaque fortement. Dans l'eau sa durée est grande. L'humidité le pénétrant facilement, on peut l'injecter sans obstacle ; il sert alors pour traverses de chemins de fer ; il est possible que cette circonstance augmentera sa valeur comme bois de travail. On extrait de l'huile de ses fruits ; ses feuilles ramassées pour litière le sont en quantité bien trop grande pour que la forêt puisse s'en accommoder.

Le hêtre est un arbre des pays à collines et des avant-monts ; il y forme des massifs purs, serrés, ou il y est mélangé aux résineux. Dans les Alpes — en tant que l'air est suffisamment humide, — il préfère les expositions chaudes à celles du nord. En massifs purs, ou associé avec les résineux — à moins qu'il n'habite les versants tournés au sud, — il ne monte pas au-delà de 1300 mètres. Les grandes plaines dont le sol est sec, et l'atmosphère dépourvue d'humidité, lui sont contraires. Il aime le sol calcaire ; aussi est-il beaucoup plus répandu sur les terrains jurassiques et le calcaire des Alpes que sur le schiste.

40. Les chênes.

Il y a deux sortes de chêne dans nos forêts : le chêne pédonculé et le chêne à grappes ; le premier est plus commun que l'autre. Le caractère distinctif entre les deux est que le premier a les fruits pédonculés, tandis qu'ils sont sessiles chez le second. Les feuilles du chêne à grappes sont plus régulières, plus fortement pétiolées que celles du chêne pédonculé qui les a plus longues, plus irrégulièrement lobées et presque sessiles. Ce dernier a aussi des fruits plus gros, plus oblongs, reverdit plus tôt et laisse tomber ses feuilles de meilleure heure que le chêne à grappes ; son bois est aussi plus estimé que celui de ce dernier, mais il se laisse fendre moins facilement.

Les chênes fleurissent à l'époque de l'épanouissement des feuilles ; les fleurs mâles et femelles sont séparées sur le même pied ; les fruits, connus de chacun, mûrissent en octobre ; d'abondantes glandées ne reviennent ordinairement que tous les 4 ou 6 ans. La germination suit bientôt le semis ; les cotylédons ont ceci de particulier qu'ils restent cachés en terre. Le chêne ne croît pas aussi lentement qu'on veut bien le dire ; seulement il lui faut un long espace de temps pour acquérir tout son développement et les dimensions qu'on en exige dans les constructions. Il vit

quatre à cinq siècles et même plus, et achève son plus grand accroissement entre 120 et 150 ans ; mais comme les fortes pièces de chêne se vendent beaucoup plus cher que celles qui ont moins de volume et que l'époque de sa plus grande valeur arrive plus tard que celle du plus grand accroissement, on fixe ordinairement son exploitabilité à un terme plus élevé. A part les gelées tardives dont il souffre dans sa jeunesse, il est exposé à peu de dangers. Quelques insectes, notamment les hannetons et les chenilles processionnaires, endommagent ses feuilles ; le chancre attaque son bois quand il vit dans une station qui ne lui convient pas.

Sous le couvert, le chêne qui a besoin de beaucoup de lumière, ne se régénère pas aussi facilement que le hêtre ; en revanche, on le reproduit sans grande difficulté de semis ou par plantations. Il ne réussit pas bien à l'état serré ; pour qu'il se développe avec luxuriance, il exige de l'espace et beaucoup de lumière ; c'est pourquoi il faut sarcler souvent et fortement les forêts pures de cette essence. Toutefois comme, à l'état qui lui convient, il couvre et fertilise trop peu le sol, on ne devrait jamais l'élever pur, mais le mélanger à d'autres espèces, surtout à celles supportant l'ombre. Où ceci n'est pas possible, on maintient le couvert en conservant les arbrisseaux qui se propagent sous le massif, ou même en les y multipliant.

Le chêne repousse abondamment de souches et conserve longtemps cette faculté ; c'est pourquoi il convient très-bien pour taillis ; mais comme il souffre du couvert, on ne doit pas en composer le sous-bois, notamment lorsqu'on élève un épais balivage ; en revanche, il convient tout-à-fait pour baliveau, car il ombrage peu et développe un bel arbre d'une très-grande valeur.

Elevé en massif pur, le chêne livre des produits en matières et en numéraire beaucoup plus faibles que ceux qu'on obtient des essences mentionnées jusqu'à présent ; par contre, il contribue essentiellement à augmenter l'ensemble des produits lorsqu'on laisse les plus belles pièces atteindre

le double de l'exploitabilité des autres essences. Le revenu des taillis composés est principalement augmenté par les bois de service de haut prix provenant des baliveaux de chêne, et celui des taillis simples par l'extraction de l'écorce. Le bois de chêne a une grande durée ; comme bois de service et de construction, et dans tous les travaux exposés aux intempéries de l'air, on le préfère à toutes les autres espèces de bois. Comme bois de travail, l'aubier — bois blanc — est sans valeur ; le cœur du bois, lorsqu'il est d'un blanc clair, est préféré à celui qui a une teinte tout-à-fait foncée. Sa réputation comme bois de chauffage n'est pas des meilleures ; il brûle lentement, surtout s'il n'est pas écorcé, et est incapable de produire une prompte chaleur. Sous le rapport de la capacité calorifique, le bois de chêne écorcé, fendu en bûchilles et sec, est au bois de hêtre à peu près comme 4 : 5. Comme tanin, l'écorce a une grande importance ; elle est indispensable pour la préparation de bons cuirs, notamment pour la semelle. Avant d'utiliser l'écorce, il faut en extraire les parties mortes, ne renfermant que très-peu de tanin. L'écorce qu'on lève sur les jeunes chênes, laquelle est entièrement vivace (écorce miroitante ou luisante), a une valeur beaucoup plus grande que celle des vieux troncs. Le gland est surtout recherché pour l'engraissement des porcs.

Le chêne habite la plaine et les premiers avant-monts ; s'il apparaît dans la montagne, il n'y occupe que les parties basses des versants exposés au soleil ; mais il n'y atteint jamais son développement normal. Les sols profonds, frais, passablement divisés, ceux mélangés de sable et de lehm, sols généralement utilisés par l'agriculture, sont ceux qu'il aime. Si on a égard à cette circonstance essentielle, on comprend que les forêts de chêne aient dû disparaître des contrées où se trouve une nombreuse population s'adonnant activement et avec intelligence à l'agriculture ; le faible revenu de ces forêts et l'appauvrissement graduel du sol qu'elles recouvrent sont aussi probablement cause de leur disparition.

41. Les érables.

On trouve quatre espèces d'érables dans nos forêts :

L'érable de montagne ou érable sycomore ;

L'érable plane ;

L'érable champêtre ou le petit érable ;

L'érable à feuilles d'aubier ou l'érable duret.

Les quatre espèces ont les feuilles à cinq lobes ; chez le sycomore elles sont moins pointues et découpées un peu moins profondément que chez l'érable plane ; chez celui-ci les lobes se prolongent en longues pointes aiguës. Les feuilles de l'érable champêtre sont plus petites, d'un vert-foncé luisant ; l'érable duret a les feuilles orbiculaires, à 5 lobes très-courts. Les fleurs jaunâtres de l'érable plane sont dressées et disposées en corymbes ; celles du sycomore sont verdâtres, allongées et pendantes. Les fleurs mâles et les fleurs femelles sont réunies dans une même enveloppe. Le fruit est composé de deux graines portées sur le même pédoncule ; celles du sycomore sont ovoïdes, munies de deux ailes courtes, fortement recourbées. L'érable plane a les graines aplaties, ses ailes sont beaucoup plus allongées et plus divergentes que dans l'espèce précédente. Quand le sycomore arrive à un certain âge, son écorce se fend en écailles d'une forme ronde ; celle du plane, en revanche éclate en raies du haut en bas ; l'écorce du petit érable est subéreuse.

Les fleurs en corymbes de l'érable plane paraissent un peu avant les feuilles ; chez les autres espèces la floraison et l'épanouissement des feuilles arrivent à la même époque. Les fruits mûrissent en septembre ou au commencement d'octobre ; ils s'envolent bientôt après la maturité ; malgré leurs grandes ailes ils ne se répandent pas très-loin parce qu'ils sont passablement lourds. La graine ne supporte pas bien d'être conservée jusqu'au printemps ; c'est pourquoi on assure mieux le succès du semis en le faisant en automne.

Dès les premières années la croissance de l'érable est

rapide ; à l'âge de 4 ans, les plants en sol convenable et ameubli, ont une élévation de 4 pieds et plus. A l'état isolé, l'érable développe une belle couronne, fortement étalée, garnie de nombreuses ramifications ; crû en massif, il s'élance beaucoup et se ramifie peu. A l'âge de 100 à 150 ans, l'érable de montagne est un arbre de toute beauté dont la couronne est vraiment pittoresque ; il peut vivre deux siècles et plus. L'érable plane est un peu plus délicat ; il ne parvient pas aux dimensions du sycomore ; il est très-estimé comme arbre d'ornement dans les plantations d'avenues. Le petit érable est plutôt un grand arbrisseau qu'un arbre ; l'érable à feuilles d'aubier n'est également qu'un arbre de médiocre grandeur. Les érables ont peu d'ennemis. Excepté dans la jeunesse, ils n'ont pas non plus beaucoup à souffrir des influences nuisibles de la nature inorganique.

Les trois dernières espèces d'érable que nous venons de nommer ne forment jamais de massifs purs ; elles sont toujours mélangées en nombre restreint à d'autres essences. Par-ci par-là le sycomore compose de petites forêts ; toutefois il vaut mieux le mélanger avec d'autres espèces de bois que de l'élever en massif pur. Il convient surtout pour former des abris, soit seul, soit en bosquets, sur nos alpes et nos pâturages montagneux dont il devient ainsi le plus bel ornement. Il se reproduit naturellement de graines avec facilité ; où il existe une fois, il ne disparaît plus, à moins qu'il ne soit détruit par la dent du bétail. Les semis manquent souvent, surtout ceux que l'on fait au printemps. Dans les stations convenables, la plantation offre toutes garanties de réussite ; transplanté dans des lieux qui ne lui conviennent pas, il meurt d'abord à la cime et finit par succomber. On laisse croître en futaie le sycomore et l'érable plane ; les deux autres espèces se ralentissent trop tôt dans leur accroissement pour y être élevées avec avantage.

Tous les érables repoussent de souches avec une grande facilité ; leurs rejets croissent rapidement ; ceux qui sortent de souches coupées à fleur de terre développent des racines

qui les fixent au sol, de sorte que ces souches se perpétuent pour ainsi dire indéfiniment. Si la station est convenable, les érables — notamment le sycomore — sont dans les taillis l'essence la plus profitable. Comme baliveaux sur taillis, le sycomore et le plane sont également recommandables.

Sa valeur, comme combustible, est à peu près égale à celle du hêtre ; il est très-recherché comme bois de travail ; sa couleur est d'un beau blanc, les veines médullaires y sont nombreuses, luisantes ; il est également plein et ferme ; ces qualités le distinguent avantageusement de la plupart de nos espèces de bois indigènes. Ses feuilles vertes sont très-estimées pour l'alimentation du bétail ; sa fane est excellente pour litière. Dans nombre de localités, la conservation de l'espèce est mise en danger par la jouissance abusive de ces produits.

La zone de dispersion de l'érable de montagne est considérable ; il a sa véritable patrie dans les avant-monts et les contre-forts des Alpes ; on ne le rencontre que rarement dans les plaines où le sol est sec, graveleux. A l'état isolé et en massifs, on le trouve, dans la montagne, à 1400 et même à 1500 mètres d'élévation. De même que le plane, il aime un sol mélangé de lehm et de calcaire, riche en humus, frais, pas trop compact et entremêlé de fragments de la roche composant le sol. L'érable plane est plus rare, il ne monte pas aussi haut que le premier ; au reste, même dans les lieux d'habitation qui lui sont propres, il est toujours plus faiblement représenté que le sycomore. Le petit érable n'apparaît pas dans l'intérieur des futaies ; en revanche, il est commun dans les bocages, au bord des forêts de la plaine et de celles existant au pied des montagnes peu élevées ; quelques-uns montent à plus de 900 mètres. L'érable à feuilles d'aubier croît dans le Jura, au bord du lac de Genève, dans le Bas-Valais ; il manque totalement à la Suisse orientale.

42. Le frêne.

Le frêne est du petit nombre des essences indigènes dont les feuilles sont composées — pétiole commun à plusieurs folioles. — Les fleurs précèdent les feuilles ; elles sont polygames. Les semences arrivent à maturité à l'époque de la chute des feuilles ; elles restent en grande partie suspendues à l'arbre jusqu'à l'hiver, surtout quand l'année est retardée. Elles ne germent que durant le printemps de la seconde année. Le jeune plant s'élance rapidement et se ramifie peu. Même à un âge avancé, le frêne crû en massif présente une tige qui a peu de branches ; à l'état libre, par contre, la couronne, assez forte, prend une belle forme arrondie. Le terme de son exploitabilité arrive avec celui du hêtre ou même un peu plus tôt. Ses ennemis sont peu nombreux.

Le frêne se régénère avec facilité par semis naturels ; la plantation en est facile. Même sur un sol entièrement à sa convenance, on ne doit pas l'élever en massif pur ; en revanche, on le mélange avec avantage à d'autres feuillus ; parsemé entre les résineux son accroissement est aussi très-satisfaisant. Le frêne se reproduisant très-abondamment de souches est une essence tout-à-fait convenable dans les taillis ; ses rejets croissent rapidement, ils livrent un excellent bois de travail et un bon combustible. Si la souche est coupée rez de terre, les jets s'enracinent et deviennent indépendants de la souche-mère. Le frêne est très-propre aussi pour baliveau. Comme bois de service, il est très-recherché et sert à différents ouvrages. Le bois des jeunes tiges a plus de ténacité que celui des vieux troncs ; comme bois de feu, il est placé immédiatement après le hêtre. De tous les bois se consumant le plus avantageusement à l'état vert le frêne occupe le premier rang ; il fume peu et renferme peu d'humidité. A l'état vert et sec, ses feuilles procurent un excellent fourrage.

Il est répandu à peu près dans la même zone que le hêtre ; dans les contrées montagneuses on le trouve fréquemment

dans le voisinage des habitations, où on l'exploite en ténards ; le feuillage de ces derniers est employé pour la nourriture des bestiaux. Les sols lehmeux, profonds, frais, et même un peu humides, riches en humus, sont ceux qu'il préfère. Il réussit aussi sur les terrains sableux quand l'humidité y est entretenue par les eaux intérieures. Les marécages, les terrains tourbeux ou secs lui sont contraires.

43. L'orme.

(Orme commun ou champêtre, ou Ormeau).

Les fleurs naissent en mars ou en avril en petits paquets serrés ; elles sont rougeâtres et hermaphrodites. La maturité des graines a lieu à la fin de mai ou au commencement de juin ; la semence est légère, ailée ; elle se dissémine au loin dès sa maturité ; semée immédiatement, elle germe encore durant le même été. Dès sa jeunesse le jeune plant croît rapidement ; mais, à l'état libre, ses rameaux s'étalent beaucoup et sont diffus. L'orme ne forme pas de forêts pures ; mais on le fait concourir avantageusement avec d'autres feuillus à la composition des peuplements. En massif il se ramifie peu ; à l'état libre, en revanche, les branches lui forment une tête large et touffue de toute beauté qui le fait rechercher dans les plantations d'allées. L'orme est estimé de bonne coupe à l'âge où s'exploite le hêtre. Il est exposé à peu d'accidents. Sur un sol nu, ameubli, il se reproduit naturellement de semences avec assez de facilité ; on le multiplie aussi sans grandes difficultés par semis et plantations. C'est un des meilleurs bois de travail, il est employé de préférence à tout autre pour le charonnage de l'artillerie. Comme bois de chauffage, il est de qualité à peu près égale au hêtre.

Comme il repousse bien et longtemps de souches, que ses jets croissent rapidement et fournissent déjà dans leur jeunesse un bon combustible, on a tout avantage à le multiplier dans les taillis. A l'état de baliveau, il donne, il est

vrai, un couvert passablement épais ; mais il livre aussi des pièces de bois qui ont une très-grande valeur, de sorte que sous ce rapport il est également recommandable. Dans quelques endroits on fait cuire, pour la nourriture des porcs, les feuilles vertes de l'orme ; ces feuilles sont couvertes de poils rudes au toucher ; séchées, elles donnent un fourrage d'hiver pour les moutons.

L'orme est surtout naturalisé dans les pays à collines et dans les avant-monts ; un sol lehmeux, fertilisé par les détritus végétaux, frais et pas trop compacte, est celui qu'il recherche de préférence.

Il existe encore une autre espèce d'orme, l'orme pédonculé, qui se présente sous des formes plus petites. Au point de vue de l'économie forestière, il est moins important que le précédent.

44. Le charme.

Les fleurs sont monoïques, disposées en chatons ; elles paraissent en même temps que les feuilles.

Cet arbre est très-fécond ; chaque année il donne une grande quantité de semences. Le fruit est une noix dure, ridée, munie d'une aile à trois lobes ; il ne se disperse pas loin et ne lève que le second printemps. Il croît lentement ; déjà à l'âge de 30 à 40 ans, il est dépassé par le hêtre qu'il dominait en premier lieu. Il atteint rarement plus de 15 à 20 mètres de hauteur. A cause de la lenteur de son accroissement, on ne l'élève pas en futaie ; en revanche, il est très-précieux dans le taillis, où il donne de nombreux rejets et conserve longtemps la propriété de repousser de souches ; ses produits, il est vrai, ne sont pas considérables, mais ils rachètent ce défaut par leur qualité. Les souris, en hiver, rongent l'écorce des brins et des rejets de charme. On le plante facilement.

Sous le rapport du chauffage, il l'emporte même sur le hêtre. A cause de sa densité très-égale, son bois, pour le

charronnage, se paie à des prix élevés ; mais on n'en fait pas un bien grand usage. Son couvert est favorable au maintien de la fertilité du sol.

Le charme est très-répandu dans les taillis de la plaine et des bas-monts ; il n'existe pas dans la haute montagne. C'est dans les terrains lehmeux, frais, qu'il réussit le mieux ; mais sa végétation est encore très-bonne dans les sols secs et graveleux.

Au point de vue de l'économie forestière, le *charme-houblon*, qu'on ne rencontre que dans les parties méridionales du Tessin, paraît avoir beaucoup d'analogie avec le charme commun.

45. Le bouleau.

Le bouleau fleurit au moment où les feuilles s'épanouissent ; les fleurs femelles sont disposées en chatons qui, à l'époque de la maturité, se durcissent et forment des petits cônes ; les fleurs mâles se développent sous la forme de chatons grêles pendants ; les mâles et les femelles se trouvent sur le même pied. Ses semences ailées, fines et légères sont emportées au loin par les vents ; aussi, se sème-t-il beaucoup de lui-même et le voit-on ordinairement prendre place avant toute autre essence dans les clairières dont le sol est nu et ameubli. On le multiplie facilement au moyen de plants enracinés. Dès sa jeunesse, le bouleau croît rapidement ; mais il atteint déjà le maximum de sa croissance vers l'âge de 50 ans. Il ne repousse pas avec force, mais les jets croissent rapidement. Dans la futaie, il n'arrive pas au terme fixé pour l'exploitation des essences de premier ordre, ou s'il y arrive, ce n'est qu'avec des pertes d'accroissement notables ; ce régime, par conséquent, ne saurait lui être appliqué avec profit. Dans les taillis composés, ses semences nombreuses offrent autant de moyens de repeuplement que la renaissance par les rejets. En vue d'obtenir une augmentation considérable du produit des sarclages, on peut

le mélanger avantageusement et le conserver 20 ou 30 ans avec d'autres essences ; toutefois on ne doit avoir recours à ces mélanges temporaires que dans les localités où les forêts sont traitées avec tout le soin possible, car le bouleau s'élançant rapidement couvre de bonne heure les essences voisines et peut ainsi leur être nuisible. Il ne conserve pas au sol sa force de production.

Sa valeur, comme bois de chauffage, est à celle du hêtre à peu près comme 3 est à 4 ; il fournit conséquemment un meilleur combustible que le sapin. On ne l'emploie comme bois de travail que dans les localités où d'autres espèces de bois font défaut, notamment le frêne. Les meilleurs balais sont confectionnés avec des rameaux de bouleau.

La zone qu'occupe cet arbre est très-étendue ; dans nos régions il forme rarement l'essence dominante. Il s'élève à peu près jusqu'à la limite supérieure des forêts ; mais il ne manque pas non plus à la plaine. Il se contente de toute espèce de terrain ; on le trouve sur le sable sec et dans les endroits marécageux ; néanmoins, c'est évidemment le lehm mêlé au sable qui lui convient le mieux.

46. Les aunes.

Nous connaissons trois espèces d'aune : l'*aune commun* ou *glutineux*, l'*aune blanc* et l'*aune vert* ou l'*aune des Alpes*.

L'*aune commun* est un arbre dont le port est élégant et la tige bien filée ; l'écorce, quand elle est vieille, est grise et fortement crevassée. Les feuilles, d'un vert luisant, sont échancrées à leur sommet, crénelées sur les bords, un peu arrondies à leur base. Il vit 80, même 100 ans et plus ; mais il a déjà atteint son plus grand accroissement moyen entre 50 et 60 ans. L'*aune blanc* n'atteint pas un âge si avancé ; il ne croît qu'à l'état isolé ; sa tige est courte, ses branches forment une couronne étalée, diffuse ; son écorce est toujours unie et argentée ; les feuilles sont acuminées, d'un

vert-foncé, non-luisant. *L'aune des Alpes* a beaucoup de ressemblance avec l'aune blanc; ses chatons sont cependant plus gros. Quand on froisse ses feuilles, elles développent une forte odeur. Cette espèce n'est qu'un arbrisseau de moindre grandeur.

Dans les trois espèces, les feuilles paraissent après les fleurs; les mâles sont disposées en chatons; les femelles forment de petits cônes dont les écailles deviennent ligneuses en se développant. La semence est légère; elle s'échappe ordinairement dans le courant de l'hiver et se dissémine au loin. L'aune glutineux repousse avec vigueur; l'aune blanc et l'aune des Alpes drageonnent abondamment.

L'aune commun s'exploite en futaie et en taillis; mais ce premier mode ne lui est applicable qu'avec une révolution très-courte. Chez nous, les aunaies d'une étendue considérable n'existent pas, mais l'essence compose souvent de grands bosquets. Dans les endroits aquatiques il est mélangé en nombre plus ou moins considérable avec d'autres essences. C'est un arbre de la plaine et des avant-monts; il manque dans les Alpes, ainsi que dans les vallées profondes dont le climat est doux; il aime les lieux humides et même aquatiques; il évite entièrement les terrains secs; il réussit même encore très-bien dans les marais et, proportionnellement, il souffre peu de la présence des eaux que les inondations y amènent de temps en temps. On le traite plus fréquemment en taillis qu'en futaie.

L'aune blanc ne convient que pour le taillis simple, et encore faut-il l'aménager à une courte révolution — au-dessous de 20 ans — parce qu'alors il se maintient plus serré et donne de plus grands produits que si le terme d'exploitabilité est plus long. De la plaine il s'élève à de grandes hauteurs de montagne; il est très-sobre sur le choix du terrain; ceux que le débordement des eaux recouvre de galets, le long des fleuves et des rivières, sont ordinairement boisés en premier lieu par l'aune blanc; il se propage aussi sur les éboulis, sur les berges, etc.

On n'exploite l'aune *des Alpes* que là où le manque de bois de plus forte grosseur se fait sentir. Il recouvre les coteaux rapides, frais et même humides des terrains schisteux ; il y forme une épaisse couverture et protège ainsi le sol contre les éboulements et l'action dévastatrice des eaux ; mais sa présence n'est pas un obstacle assez puissant pour empêcher le glissement des avalanches formées de fortes masses de neige. Ça et là on le rencontre aussi dans la plaine.

Le bois de l'aune vert et de l'aune blanc ne sert que pour le chauffage et pour faire des fascines ; en revanche, le bois rouge de l'aune commun est employé à différents usages ; sous l'eau, sa durée est très-grande. Il a été estimé que sa valeur, comme combustible, n'était à celle du hêtre que dans le rapport approximatif de 3 à 5. Malgré cette proportion, on emploie volontiers son bois à faire du charbon.

47. Les tilleuls.

Nous avons deux espèces de tilleuls dans nos forêts : le tilleul à grandes feuilles, ou *d'été*, et le tilleul à petites feuilles, ou *d'hiver*. On rencontre encore sur les promenades quelques espèces exotiques, par exemple, le *tilleul argenté*, dont les feuilles sont tomenteuses, argentées en-dessous, et une autre variété à grandes feuilles, introduite depuis peu, laquelle se fait remarquer par sa croissance rapide. Les fleurs sont hermaphrodites ; elles paraissent à la fin de juin ou en juillet.

Le *tilleul d'hiver* fleurit et feuille un peu plus tard que le *tilleul d'été* ; dans nos forêts il est plus commun que ce dernier. Le bois des deux espèces sert à peu près aux mêmes usages ; elles ont aussi les mêmes dispositions dans le choix du sol et du climat. Le tilleul d'été croît plus rapidement que le tilleul d'hiver ; tous deux aiment un climat doux et un sol lehmieux, frais.

Le tilleul est un bel arbre de décoration, très-recherché

pour former des allées qui ombragent bientôt au moyen de son épais feuillage. Sa longévité est considérable. Il convient moins dans la forêt. A la vérité, on le trouve fréquemment dans les taillis ; quelquefois même on réserve par-ci par-là des baliveaux de tilleul ; mais on ne le favorise pas d'une manière spéciale : on le tolère seulement. Comme il aime croître en liberté et qu'il veut de l'espace pour allonger ses branches, on le rencontre rarement mêlé aux autres bois dans la futaie. Il repousse abondamment de souches ; on le plante avec facilité, même à l'âge de 20 à 30 ans.

Son bois est léger, il ne se tourmente point et se travaille facilement ; il est très-recherché par différentes industries. Sa valeur, pour le chauffage, est à celle du hêtre comme 6 est à 10. Ses fleurs exhalent une odeur agréable et composent une boisson théiforme.

48. Les peupliers.

Les peupliers fleurissent en mars ou en avril ; ils ont les fleurs mâles et les fleurs femelles séparées sur des pieds différents, elles sont disposées en chatons cylindriques. Les semences sont munies d'une aigrette soyeuse ; elles mûrissent à la fin de mai et se disséminent aussitôt.

Le peuplier-tremble, ou le *tremble*, et le *peuplier noir* (Liard) sont les deux seules espèces que nous possédons dans nos forêts.

Le *tremble*, dont les feuilles sont arrondies, attachées à des pétioles si longs qu'elles sont fortement agitées par le moindre vent, est connu d'un chacun. On le rencontre communément dans les taillis de la plaine ; dans les Alpes, il monte à une élévation d'environ 1500 mètres, mais le plus souvent il y est solitaire. Il pousse de ses racines un grand nombre de rejetons. On ne le déloge pas facilement des localités où il s'est une fois introduit. Il exige beaucoup de lumière, croît vite, mais sa durée est bornée ; rarement il arrive aux dimensions d'un grand arbre. Il est très-sobre

sous le rapport de la qualité du sol ; mais il ne lui maintient pas sa fertilité. Dans les forêts on ne le supporte que là où de meilleures essences ne se trouvent pas. Il n'est pas cultivé. Il se multiplie surtout dans les taillis simples et composés, notamment dans ceux dont la fertilité du sol est affaiblie par la récolte de la fane, ou par le manque de soins nécessaires. Comme bois de chauffage, le tremble est d'une bien faible qualité ; dans les ouvrages qui demandent un bois léger, on l'emploie volontiers ; on en fait aussi des semelles, des clous. On tire actuellement de son bois une pâte qui sert à faire du papier.

Les feuilles du *peuplier noir* sont presque triangulaires, cordiformes. A l'état libre, et dans un temps proportionnellement court, il forme un grand arbre à couronne fortement étalée. Dans la forêt il apparaît surtout comme bois repoussant sur souches. C'est le long des fleuves et des rivières qu'il est le plus commun ; il y croît rapidement et livre une grande quantité de bois, mais de qualité médiocre. Ce bois est léger ; celui des gros troncs sert à des usages variés ; on le travaille facilement ; il résiste bien aux alternatives de sécheresse et d'humidité. Le *peuplier noir* se multiplie facilement de boutures ; les terrains composés de terre végétale, meubles et frais, sont ceux où il réussit le mieux. Les éboulis, les sols aquatiques, liants, où l'on cherche souvent à le multiplier, ne lui conviennent pas.

49. Les saules.

Les fleurs disposées en petits chatons paraissent avant l'épanouissement des feuilles ; les mâles et les femelles ne se trouvent jamais ni sur le même arbre, ni sur le même arbrisseau. Les graines, entourées de longs poils cotonneux, mûrissent à la fin de mai ; elles sont immédiatement emportées au loin par les vents. Ce genre comprend un grand nombre d'espèces, qui presque toutes habitent le bord des fleuves et des rivières, ou les terrains sujets à être inondés.

Les saules ne conviennent absolument pas en futaie ; mais, dans les localités ci-dessus nommées, on les exploite avec avantage en menus-taillis. Sur ces terrains, qu'on ne peut utiliser dans d'autres buts, ils donnent de bons produits, préservent les berges des éboulements, du ravage des eaux, et, en retenant les limons que celles-ci y amènent, ils contribuent à son exhaussement graduel. La plus grande partie des saules se multiplient facilement de boutures. Les espèces recommandables sont : le *saule blanc*, le *saule fragile* ou *cassant*, le *saule osier-jaune*, le *saule noirâtre* et le *saule pourpre*. On fait avec leurs rameaux d'excellentes fascines.

Le *saule marceau* dont les feuilles sont larges, ovales, se trouve fréquemment dans les forêts de la plaine et des bas-monts. On le tolère dans les taillis soumis à une courte révolution, sans néanmoins le favoriser. Dans les futaies on s'en débarrasse dès qu'il devient nuisible aux bonnes essences vivant à ses côtés ou sous son couvert. Il croît vite, mais sa durée est courte. Le chauffage des saules est de qualité très-inférieure.

50. Le cerisier, le pommier et le poirier sauvages.

Le *cerisier* est très-répandu dans les forêts de la plaine et des bas-monts. Dans sa jeunesse il croît plus vite que le hêtre ; son existence se prolonge jusqu'à 60 à 80 ans et plus. Dès qu'il dépasse le terme de son plus grand accroissement il dépérit très-vite et se gâte ; c'est pourquoi il n'est pas propre à figurer en futaie ; s'il y apparaît, on le coupe aux époques où se pratiquent les sarclages. A l'état de sous-bois dans les taillis simples ou composés, le cerisier mérite qu'on lui accorde plus d'attention qu'on ne le fait ordinairement ; ses souches, il est vrai, ne sont pas de longue durée, mais ses fruits lui fournissent un moyen de multiplication assez facile. A un âge avancé il ne convient pas de le conserver pour baliveau, parce qu'il tombe rapidement en retour et se pourrit ; en outre, il est exposé à être endommagé par

ceux qui récoltent ses fruits. On emploie son bois à différents usages ; sa valeur comme combustible est à celle du hêtre à peu près comme 3 est à 4.

Les arbres *fruitiers sauvages* manquent rarement aux forêts des plaines et des pays à collines ; ils ne méritent pas, comme arbres forestiers, une attention particulière. En vue d'obtenir un bon bois et des fruits susceptibles d'être mangés, on a proposé de les greffer et d'en faire des baliveaux sur taillis ; ce projet est irréalisable. Les fruitiers, en effet, ne s'élancent pas assez pour que le sous-bois puisse encore réussir sous eux ; en outre, ils ne réussiraient pas entre d'autres arbres ; pressés et ombragés par les repousses, ils ne porteraient que peu ou point de fruits.

51. Le châtaignier.

À la vérité, le châtaignier est plutôt un arbre fruitier qu'un arbre des forêts. En taillis, et sous la forme d'arbre, il apparaît dans les vallées méridionales de la Suisse, notamment dans celles de Poschiavo, de Bergell et de Mesocco, dans le Tessin, ainsi que dans le Bas-Valais. L'exploitation en taillis convient très-bien au châtaignier ; il donne des rejets abondants dont la croissance est rapide ; comme baliveau, s'il n'occupe pas une station tout à fait favorable, il se conduit à peu près comme les fruitiers sauvages. Il ne s'accommode pas particulièrement de l'état serré de la futaie ; en revanche, quand les arbres ne sont pas près à près et forment ainsi des forêts de fruitiers, il ne donne pas seulement beaucoup de fruits, mais aussi une grande quantité de bois d'œuvre et de chauffage.

52. Des arbres de la plus faible grandeur et des arbrisseaux.

Outre les espèces que nous venons de décrire, un grand nombre d'arbrisseaux et d'arbres de moindre grandeur se

trouvent encore dans nos forêts, notamment dans les taillis simples et composés, ou dans les menus-taillis. Suivant les circonstances, ils contribuent plus ou moins à l'augmentation des produits ; généralement on ne s'adonne pas à leur culture, mais on les tolère. De ce nombre sont les espèces suivantes :

Le *sorbier des oiseleurs* (cochêne). Il s'élève de la plaine jusqu'à la limite de la végétation arborescente ; c'est un bel arbre dont le port est gracieux. Ses fruits forment une baie d'un rouge très-vif dont plusieurs oiseaux font leur pâture durant l'hiver. Sa plantation dans les promenades et le long des chemins au-dessus des digues est très-recommandable.

L'*alيزier blanc* (Allouchier). On le trouve ordinairement dans les fonds rocheux. Son bois qui est fin et se tourmente peu, est très-recherché pour la confection des instruments de précision.

L'*alيزier torminal*. Il ne croît que dans les forêts de la plaine et des bas-monts ; il est très-estimé comme bois de travail.

Le *noisetier* (coudrier). Le noisetier est un arbrisseau qu'on aime beaucoup à cause de ses fruits. Il repousse bien de souches. On fait des cerceaux avec ses tiges.

L'*argousier faux-nerprun* ou l'*hippophærhamnoïde*. Il croît naturellement sur les terrains recouverts de galets, au bord des fleuves et des rivières ; il prépare ainsi ces terrains à pouvoir nourrir des essences d'un rang plus élevé ; sous ce rapport il mérite une attention toute spéciale. Ses feuilles grises, pareilles à celles des saules, et ses baies d'un jaune orangé le font rechercher pour la décoration des jardins paysagers.

Le *cerisier à grappes*. Il est passablement répandu dans les haies et les menus-taillis des vallées traversées par un cours d'eau. Il se fait remarquer par ses feuilles qui s'épanouissent de bonne heure et par ses fleurs blanches disposées en grappes.

Le *sureau noir*. Il est remarquable par ses rameaux pleins

de moëlle. Ses fleurs blanches, odorantes, disposées en corymbe, sont sudorifiques. Il est plus commun dans le voisinage des maisons et des granges que dans les forêts.

Le *Nerprun bourdaine* (Bois des poudriers). C'est de nos bois indigènes celui qui fournit le meilleur charbon pour la fabrication de la poudre à tirer.

Le *Nerprun purgatif* (Bourgépine. Epine de cerf). Toutes ses parties ont une odeur nauséabonde ; ses fruits sont fortement purgatifs ; on en tire diverses matières colorantes.

L'*Epine vinette* (Le Vinettier). Cet arbrisseau croît dans les haies et sur le bord des bois ; les feuilles et les fruits ont une saveur acide ; les racines fournissent une belle teinture jaune.

Le *Troëne* et le *Cornouiller sanguin*. Leurs jeunes rameaux s'emploient pour la vannerie. Ils sont propres — notamment le premier — à former des haies.

Le *Houx*. Remarquable par le vert luisant de ses feuilles persistantes et coriaces, par son bois flexible et par son fruit qui est d'un rouge vif.

La *Viorne cotonneuse* (Mancienne), dont les pousses donnent des liens fort estimés pour attacher les gerbes.

La *Viorne aubier*. Elle produit une variété qu'on appelle boule de neige, laquelle figure avantageusement dans les jardins paysagers.

L'*épine blanche* et l'*épine noire*. De même que quelques-unes des espèces précédentes, ces deux-ci, en économie forestière, sont plutôt considérées comme des plantes nuisibles, occupant la place des bonnes essences, que comme des arbrisseaux utiles ; néanmoins elles remplissent un rôle important dans bien des forêts. En ayant soin de les tondre, on obtient des haies vives de toute beauté de l'épine blanche.

53. Des espèces exotiques ou naturalisées.

Il se trouve chez nous un grand nombre d'espèces feuillues exotiques, mais jusqu'à présent elles sont entièrement ou à

peu près étrangères à la forêt. En revanche, plusieurs sont très-recherchées dans les plantations d'allées, comme arbres d'ornement, et pourraient aussi croître en plein bois. Nous mentionnerons les suivantes :

Le *marronnier d'Inde*. Ses fleurs de toute beauté sont disposées en pyramides verticales au sommet des rameaux ; son feuillage est épais. Le *platane*. C'est l'un des plus beaux arbres que nous ayons ; sa croissance est rapide, ses feuilles poussent tard. Le *peuplier d'Italie* ou *pyramidal*, remarquable par sa taille élancée et sa forme pyramidale. Le *peuplier argenté*, dont les feuilles sont blanches et veloutées en-dessous. Le *peuplier du Canada*, recherché à cause de la rapidité de sa croissance. Le *robinier* ou *l'acacia*. La forme de ses feuilles est des plus élégante et son bois est très-durable. Le *noyer noir* et le *noyer cendré* ; ils ont passablement de ressemblance avec notre chêne pédonculé ; leur bois est presque noir ; les fruits ne sont pas mangeables. Le *chêne blanc* et le *chêne frisé à gros glands*, remarquables par leurs belles grandes feuilles. Le *chêne écarlate*, dont les feuilles sont très-grandes et prennent en automne une couleur rouge très-vive. L'*érable à sucre*, l'*érable à feuilles de frêne* ou *négondo*, au feuillage gracieux, etc.

Les espèces suivantes sont plus délicates ; il est douteux qu'on puisse les maintenir en forêt : Le *Tulipier*, un des arbres les plus remarquables par ses belles feuilles et l'élégance de ses fleurs. Le *Février* (*Gleditsia*), distingué par la beauté de son feuillage. Le *Vernis du Japon*, dont les feuilles nourrissent le ver à soie de l'Aylauthé. Le *Paulownia* ; ses feuilles sont grandes, elles n'apparaissent que tard et elles tombent dès qu'une forte gelée blanche se fait sentir. Le *Catalpa* a avec lui beaucoup de ressemblance. D'autres espèces qui ornent les jardins paysagers, les parcs et les avenues, pourraient s'ajouter encore à cette nomenclature.

Jusqu'à présent, l'*acacia* est la seule des essences exotiques dont on ait fait des cultures en grand dans les forêts ;

mais elles n'ont produit des résultats vraiment satisfaisants que dans quelques localités. Veut-on le mettre à même de bien végéter, qu'on lui procure alors un terrain léger et pourtant substantiel, tel qu'un sable gras, et qu'on se garde de le cultiver dans une région plus élevée que celle de la vigne.

De nos jours on a beaucoup recommandé la culture du *noyer noir*, dans la croyance que son bois remplacerait celui du noyer commun devenant toujours plus rare et dont on manque surtout pour faire des montures d'armes à feu ; mais il paraît qu'il ne s'accommode non plus que d'un climat doux.

Les autres feuillus ci-dessus nommés réussissent bien dans nos forêts quand elles se trouvent dans une région caractérisée par la douceur du climat ; mais ils paraissent à peine être en état de pouvoir disputer à nos essences feuillues indigènes le rang qu'elles occupent.

54. Des plantes nuisibles.

Par plantes nuisibles nous comprenons toutes celles qui, dans les forêts, empêchent le développement des bonnes essences ou les étouffent. Il est vrai, néanmoins, qu'en tenant compte de telle ou telle circonstance, l'influence exercée par une partie d'entr'elles n'est non seulement pas défavorable, mais même utile à la végétation forestière.

Les plantes nuisibles méritant plus particulièrement notre attention, sont les suivantes :

La *Clématite des haies* (Herbe aux gueux). Elle n'est justement pas aussi commune que plusieurs autres plantes nuisibles ; mais où elle se montre, elle n'endommage pas seulement les toutes jeunes tiges, mais même celles qui ont de 20 à 25 ans. Avec ses longs sarments elle se jette ou s'accroche à l'aide de ses vrilles autour des jeunes arbres, empêche leur cime et leurs pousses latérales de se développer, et déjà même en été, mais surtout en hiver, alors qu'elles

sont chargées de neige, elle les couche sur le sol. Dès qu'elle s'est accrochée aux branches des jeunes arbres, il n'est pas facile de l'en détacher, même en la coupant, parce qu'on risque d'abîmer aussi les jeunes pousses ligneuses.

La *Ronce noire*. (Ronce arbrisseau. Mûre.) Cet arbuste se multiplie d'une manière si prodigieuse par l'extrémité de ses tiges sarmenteuses qui s'enracinent lorsqu'elles rampent à terre ; il couvre le sol à un tel point, que les jeunes plants, à moins d'avoir une élévation de $1/2$ à 1 mètre, sont non seulement empêchés dans leur développement, mais souvent complètement étouffés sous son couvert. Ce n'est que sur les sols gras que cette espèce est dangereuse pour la végétation des bois ; mais si elle y prend pied, on est alors obligé de pratiquer des ronceles qui sont coûteux mais nécessaires.

La *Ronce framboise* ou le *Framboisier*. De même que l'espèce précédente, le framboisier choisit de préférence les sols de bonne qualité et se propage plutôt dans les forêts d'essences feuillues que dans les résineuses. Ses tiges dressées ne causent pas autant de préjudices que celles de la ronce ; mais comme elles croissent nombreuses et serrées elles empêchent aussi le développement des jeunes brins en les privant d'espace, de lumière et de rosée.

Le *Laurier rose des Alpes* (Rosage), la *Myrtille* et la *Bruyère*. Ces plantes et les mousses qui croissent entr'elles forment quelquefois une couverture tellement épaisse qu'elles empêchent le repeuplement naturel en ne permettant pas aux semences qui se disséminent d'arriver jusqu'au sol. Ajoutons que leur détrit us à l'état pur est peu favorable à la végétation des bois et qu'il oppose ainsi des obstacles à la réussite des cultures forestières, notamment à celle des semis ; enfin, dans les endroits où ces arbustes pullulent et prennent une certaine élévation, ils retardent le développement des espèces d'un ordre plus élevé. Quand ils ne sont pas trop nombreux ils procurent souvent un abri bien-faisant contre l'ardeur du soleil, les vents âpres, la dent du

bétail, etc., aux arbres qui s'établissent dans leur voisinage ; néanmoins leur multiplication, qui est presque toujours un indice de l'appauvrissement du sol et la cause de l'augmentation des premiers frais de culture, n'est jamais vue de bon œil.

Les *Herbes* (Graminées). Elles sont nuisibles par la multiplicité de leurs racines et leur épais gazon qui enlèvent aux racines et aux tiges du jeune bois l'espace dont elles ont besoin pour s'étendre et se développer. Les graines que le vent disperse ne peuvent germer sur ce sol engazonné et les agents atmosphériques n'y ont aucun accès, de sorte que les brins y sont privés de l'action de la lumière et de la rosée ; enfin, qu'elles soient vertes ou desséchées, ces herbes, par leur couvert, sont préjudiciables aux petits plants des essences à croissance lente. Dans de certaines circonstances elles sont utiles aux plantes forestières en empêchant ou en diminuant l'action du gel dénudateur et l'influence des rayons solaires.

Les *herbes dures* (*) (sous-arbustes). La plupart nuisent moins que les herbes ; très-souvent même, elles protègent les essences délicates contre les influences extérieures préjudiciables. Quand leur couvert est trop épais, elles privent les jeunes plants de l'espace qui leur est nécessaire pour croître et se développer, et elles empêchent les météores aqueux et la lumière d'agir ; enfin, en se renversant sur les jeunes plantes ligneuses durant l'hiver, elles causent aussi des dommages.

Dans la régénération des forêts composées d'essences à croissance lente, ou exigeant beaucoup de lumière, le réensemencement naturel est souvent compromis quand de certaines espèces de bois repoussent ou drageonnent avec force dans la coupe. Ces repousses restreignent aux brins l'espace exigé pour leur développement, et, par la rapidité de leur accroissement, elles les couvrent, les maintiennent sous

(*) Plantes arborescentes telles que *Genista*, *Coronilla*, *Ononis*, etc., etc.

leur gouttière, ou les étouffent entièrement. En pareil cas, les rejets d'aubépines et d'épines noires, de charme, de chêne, du marceau, du tremble, etc., sont, dans les forêts de la plaine et des pays à collines, ceux qui sont le plus préjudiciables. Dans la montagne, il n'y a généralement que l'aune des Alpes qui, à ce point de vue, puisse être réputé comme nuisible.

V. Des animaux utiles et nuisibles à la forêt.

55. Des animaux domestiques.

Dans les localités où le parcours dans les bois s'exerce sans aucun ménagement, les animaux domestiques sont les ennemis les plus dangereux de la forêt : ils détruisent le jeune bois par le pied ou par la dent, ou ils le dégradent. Sur les pentes rapides, ils ébrèchent, détachent le sol et donnent ainsi aux eaux pluviales plus de facilité pour l'entraîner.

De tous les animaux domestiques, les *chèvres* vagabondes, par leur avidité à brouter les feuilles et les bourgeons des arbres qu'elles préfèrent même à l'herbe, sont ceux qui sont le plus nuisibles, et ils le sont d'autant plus que ce n'est pour ainsi dire que dans les forêts, au printemps, comme en automne et même en hiver, qu'on les laisse divaguer. Aussi bien au moment même de la germination que lorsqu'elle est passée, elles détruisent un grand nombre de brins ; d'autres, en quantité innombrable, sont tellement broutés et cet abroutissement se répète tant de fois qu'ils sont là durant des dizaines d'années sans pouvoir développer leur cime et ne s'élancent que lorsque leurs ramifications inférieures s'étant allongées graduellement, ce qui les

fait ressembler à des pains de sucre, le bétail ne peut plus atteindre la pousse terminale. Dans les forêts où un grand nombre de chèvres sont envoyées au pâturage et où la fermeture des parties qui doivent être régénérées n'a pas lieu, il est impossible, même alors que le sol et le climat sont favorables, d'espérer de bons et complets repeuplements, et si le lieu de station est défavorable à la renaissance du jeune bois, et si cependant ces animaux broutants pénètrent dans les coupes, la forêt disparaît entièrement peu à peu. Nos alpes, malheureusement, n'en offrent que trop d'exemples.

Après les chèvres, ce sont les *moutons* qui occasionnent le plus de dommages dans les bois ; mais ces dommages se font moins sentir que ceux causés par les chèvres, parce que, passant la plus grande partie de l'été sur les alpages supérieurs, les moutons n'entrent que rarement dans les forêts. Une vraie calamité, aussi bien au point de vue de l'économie forestière que nationale, résulte de l'amodiation de nombreux alpages, dans les cantons des Grisons et du Tessin, aux bergers bergamasques. On comprend ce qu'il doit advenir de dommages dans les forêts, alors que ces moutons transhumants montent et descendent les montagnes, ou lorsqu'une forte chute de neige les force à quitter leurs pâturages pour stationner dans les paccages inférieurs. Notre propre industrie pastorale, sous le rapport de l'élevage des moutons et même des bêtes à cornes, est entravée par la location de tant d'alpages aux éleveurs étrangers.

Le paccage des *chevaux* est très-dangereux pour la forêt, car ils ne mangent pas seulement les feuilles et les rameaux, mais ils rongent aussi l'écorce des arbres ; par leur piétinement ils écrasent un nombre infini de jeunes plants et disposent le sol à être entraîné par les pluies. Mais le nombre des chevaux qui paissent dans la forêt est si restreint que le dommage qu'ils occasionnent ne peut être que de peu d'importance. Les forêts attenantes aux pâturages

rapprochés des villages, pâturages où les chevaux passent la nuit, ou celles qui existent au bord des alpages où pâturent un grand nombre de ces animaux, sont principalement exposées à leur dommage.

Dans nos contrées montagneuses on ne fait paître dans les forêts qu'une petite partie du *bétail à cornes*, et dans la plaine la vaine pâture a disparu depuis longtemps ; mais il n'en résulte pas moins que ce parcours cause des détriements très-considérables. Bien qu'il ne soit pas particulièrement friand des feuilles ou des aiguilles des arbres, le *bétail à cornes*, avec son large museau, tond les jeunes brins qui se trouvent entre les herbes, et quand il est pressé par la faim, quand les herbages manquent ou même quand, après s'être rassasié, il séjourne encore dans la forêt, il ronge aussi les feuilles, les aiguilles et les rameaux de plus grandes tiges. Par son piétinement il cause aussi de notables préjudices. Les forêts aboutissant aux alpages et celles qui touchent aux pâturages où paissent les vaches, près des habitations, sont les plus exposées aux dommages causés par la dépaisseur du *bétail à cornes*, car il passe alternativement du pâturage dans les forêts où il fait même souvent de longs séjours. Il n'est pas rare non plus qu'une chute de neige, tardive au printemps et précoce en automne, le force aussi à chercher un refuge dans l'intérieur des grandes forêts auxquelles il cause nécessairement des dommages.

Quand le *bétail à cornes* entre et séjourne dans les coupes, comme c'est le cas dans les Alpes, il rend impossible le repeuplement naturel, ou il le retarde de 20 à 30 ans. Tant que le pâturage se pratiquera dans les forêts, on ne pourra jamais élever des massifs réguliers, d'une bonne venue et complets, ni obtenir conséquemment la production la plus élevée. Le reculement de la lisière supérieure des forêts contiguës aux pâturages alpestres est dû exclusivement à la jouissance abusive de ces forêts et au parcours désordonné qu'on y exerce. Les mêmes causes ont amené l'état

de dégradation d'un grand nombre de forêts existant dans le voisinage des habitations. Là où l'on coupe sans ménagement les arbres capables de porter des graines fertiles ; là où les jeunes tiges sont rongées ou piétinées par le bétail, la forêt, quand les conditions climatériques sont défavorables, doit nécessairement disparaître, et ces conditions seraient-elles favorables que les repeuplements seront néanmoins toujours incomplets.

Le paccage des *porcs* dans la forêt est celui qui cause le moins de tort ; ils ne rongent ni les jeunes arbres, ni les pousses de ceux qui sont plus vieux ; mais, en fouillant la terre, ils culbutent *le recrû*, et, en soulevant le sol, ils l'exposent à être entraîné par les pluies, inconvénients auxquels on remédie en grande partie dans les Alpes en fixant un anneau en fil de fer à travers les narines de l'animal. Si les porcs causent des dommages aux forêts, ils y sont pourtant utiles par les fouilles qu'ils y opèrent, lesquelles préparent le sol à recevoir les semences ; ils y détruisent aussi les larves d'insectes et les souris.

Généralement le bétail attaque de préférence les forêts feuillues, notamment les essences d'érable, de frêne et de hêtre ; nonobstant cette circonstance, on constate cependant que les forêts à feuilles sont moins endommagées par le parcours que les résineuses. Cet état de choses se conçoit quand on sait que les feuillus ont d'abord plus de facilité que les conifères pour cicatriser leurs blessures et qu'ensuite les premiers ne sont que faiblement représentés dans les contrées où le pâturage dans les forêts s'exerce sur une grande échelle. Néanmoins il ne faut pas croire que le pâturage dans les bois feuillus, surtout celui des chèvres, puisse avoir lieu sans causer de notables préjudices. Les coteaux boisés d'arbres à feuilles que l'on voit çà et là, où, sous l'influence d'un parcours pratiqué sans ménagement, les tiges arborescentes demeurent à l'état d'arbrisseaux rampants, fournissent assez la preuve du contraire.

Parmi les résineux le bétail tond de préférence le sapin

blanc ; mais comme cette essence compose rarement des massifs purs et qu'elle n'est que faiblement représentée dans les contrées où s'exerce le pâturage dans les forêts, le tort qu'elle en éprouve passe souvent inaperçu. L'épicéa, fortement dominant dans les forêts exposées au parcours, en éprouve surtout de grands dommages ; son accroissement est considérablement mis en retard par la dent des animaux domestiques. Le bétail ronge ses pousses plus volontiers que celles du pin, du mélèze et de l'arole, et ces deux dernières espèces ont aussi plus de facilité à cicatriser les plaies faites par la dent des animaux broutants. Néanmoins, dans les endroits où elles dominent, elles montrent assez, par leurs tiges abruties et difformes, que, sous l'influence de l'exercice du parcours, elles ne se prêtent pas plus que d'autres à l'éducation de bons peuplements.

Veut-on ne pas compromettre l'existence des forêts, en retirer tous les produits possibles, qu'on évite alors de livrer au parcours les parties destinées à être régénérées.

56. Du gibier et des rongeurs.

De même que les animaux domestiques, le gibier occasionne aussi des dommages dans les bois, mais nous n'avons pas lieu de nous en plaindre beaucoup : le cerf, en effet, ne s'y trouve pas, le chevreuil n'est commun que dans quelques forêts de la plaine, et les chamois, durant la plus grande partie de l'année, se tiennent au-dessus de la région des forêts, dans lesquelles ils ne causent d'ailleurs que peu de préjudices. — Dans les forêts où les *cerfs* vivent en troupes, ils y occasionnent toutes sortes de ravages ; ils mangent l'extrémité des jeunes pousses, brisent les jeunes arbres et au printemps, quand ils mettent bas leur bois, ils frottent la tête contre les perches et les dépouillent ainsi de leur écorce ; ce dernier dommage est le plus grave. Les préjudices causés par les chevreuils sont à peu près de

même nature ; cependant ces animaux n'écorcent pas les arbres.

Les animaux appartenant à l'ordre des rongeurs sont plus nuisibles.

En hiver, lorsque la terre est couverte de neige, le *lièvre*, avec ses dents incisives, coupe la cime des jeunes hêtres et autres feuillus, et même quelquefois aussi celle des résineux et il se fait de la sorte une décollation si nette et si unie qu'on l'attribuerait facilement à un instrument tranchant. En supprimant ainsi le jet terminal, l'arbre est nécessairement retardé dans sa croissance. Par ci par là il écorce aussi les jeunes tiges d'essences feuillues ; mais, pour commettre ce dégât, il s'adresse plutôt aux arbres fruitiers qu'à ceux des forêts. La chasse du lièvre à laquelle se livrent un grand nombre d'amateurs, prévient suffisamment l'excès d'une multiplication trop rapide de ce rongeur et ses dégradations dans les forêts.

Les dommages causés par l'*écureuil* si vif et si gracieux sont quelquefois plus considérables. Au temps de la sève, il ronge l'écorce à la partie supérieure du tronc, soit sur tout son pourtour, soit sur une partie de sa circonférence seulement, et il commet ces dégâts, qui déterminent ou la mort de la cime, ou son rabougrissement, principalement sur des arbres de l'âge de 15 à 40 ans. Le mélèze est surtout exposé à ces dégradations ; mais l'écureuil n'épargne pas non plus le sapin, l'épicéa et le hêtre. Quand les graines lui manquent, il se nourrit volontiers des boutons des conifères, ronge le bouton terminal de l'épicéa et du sapin, et cause ainsi des dommages notables. Il recherche aussi tout particulièrement les bourgeons renfermant les fleurs mâles du sapin rouge ; pour se les procurer avec plus de facilité, il coupe les rameaux qui les supportent, et, après avoir extrait le contenu des boutons, il laisse choir les rameaux sur le sol. Leur chute est considérée avec raison comme l'indice d'une année abondante en graines d'épicéa. Enfin l'écureuil dévore une grande quantité de graines forestières ; mais

pour autant la régénération des bois n'est pas sensiblement atteinte. Où il occasionne des dégâts beaucoup plus grands, c'est lorsqu'il dévore les germes dans les pépinières au moment où ils sortent de terre.

Les *souris* causent aussi des dommages notables aux forêts. Elles dévorent une grande quantité de semences forestières et se rendent surtout redoutables par les ravages qu'elles exercent dans les semis artificiels ; elles mangent les racines des brins et, rongent en hiver l'écorce des jeunes arbres, notamment celle des charmes et hêtres. En fouillant le sol pour y pratiquer leurs galeries, elles soulèvent aussi hors de terre un grand nombre de jeunes plants, surtout dans les pépinières.

57. Des insectes.

Parmi les insectes il y en a un grand nombre qui sont nuisibles à la forêt ; les uns dévorent les feuilles ou les aiguilles ; les autres rongent l'écorce ; d'autres pénètrent entre l'écorce et le bois ; d'autres encore entrent dans ce dernier ; d'autres enfin mangent les racines ou les boutons, les fleurs et les fruits. Les uns sont en état de faire mourir de jeunes tiges ou même de grands arbres ; d'autres ne font que les retarder dans leur accroissement, et d'autres encore n'apportent que de légères perturbations dans l'économie de la végétation. Les uns ne se nourrissent que de toutes jeunes plantes et ne nuisent qu'à celles-ci ; d'autres vivent dans des tiges plus âgées, ou dans de vieux arbres, et d'autres encore, aux différentes époques de leur vie, habitent dans des végétaux de différents âges. La plupart ne s'attachent qu'à une espèce déterminée et n'en endommagent pas d'autres ; presque tous préfèrent les végétaux malades à ceux qui sont complètement sains, et ce n'est que dans les premiers qu'ils se multiplient en grande masse.

Les espèces suivantes sont principalement nuisibles aux forêts ;

LE HANNETON.

C'est vers l'époque où les feuilles s'épanouissent qu'il prend son vol. A l'état d'insecte parfait, il mange les feuilles de presque tous les arbres feuillus ; mais il recherche de prédilection celles du chêne, du hêtre et du cerisier ; il aime aussi les épingles du mélèze, et quand il pullule, il ronge même les aiguilles épaisses du sapin blanc. Les hannetons s'accouplent peu de temps après avoir quitté l'intérieur de la terre ; la femelle dépose alors ses œufs dans le sol et elle choisit de préférence celui qui n'est pas trop herbeux, qui est veule, sec et bien exposé au soleil. Les larves connues sous le nom de vers blancs, vers bouviers, de turcs, sortent bientôt des œufs et se nourrissent immédiatement et indistinctement des racines des plantes qui sont à leur portée. Les dommages qui en résultent sont peu apparents durant la première année ; mais dès la seconde les vers blancs deviennent excessivement voraces ; ils mangent entièrement les petites racines, dévorent l'écorce des plus fortes et celle du nœud vital qui en est dépouillé circulairement jusqu'au point où il touche le sol. Le hanneton, comme on le voit, n'est donc pas seulement préjudiciable à l'agriculture, mais il cause aussi de grands dommages à la forêt. Une fois que les pépinières en sont infestées, ce qui a ordinairement lieu quand on les établit dans des prés ou des champs, ou dans un sol forestier qui jusqu'alors n'a été que faiblement ombragé, ils ne laissent après eux que la ruine la plus complète. Ils peuvent aussi occasionner de grands dommages aux semis et aux plantations, et il n'arrive que trop souvent qu'ils causent la mort à de jeunes plants de l'épaisseur de 3 à 5 centimètres. Ces ravages sont bien plus grands dans les coupes où la jouissance agricole s'exerce avant et après le reboisement que dans celles où le repeuplement se fait immédiatement après l'usage. Ces larves attaquent toutes espèces de bois et elles dévorent aussi bien les racines des résineux que celles des feuillus.

Quand l'été est sec, les dommages sont plus grands que si la température était humide.

Au troisième printemps, elles recommencent leur œuvre de destruction ; mais comme déjà vers le milieu de l'été, elles descendent insensiblement à une plus grande profondeur pour se transformer, leurs dégâts sont moins considérables cette année là qu'ils ne l'ont été l'année précédente. En automne les larves sont arrivées à l'état de chrysalides, et le printemps suivant, c'est-à-dire trois ans après la ponte des œufs, elles sortent de terre et fondent une nouvelle génération.

Sauf de rares exceptions, les hannetons paraissent ordinairement tous durant le même printemps, dans une contrée, de sorte que cette partie du pays en est exempte les deux années suivantes, pour ne les voir reparaître que la troisième année. En Suisse néanmoins, la période du vol se présente chaque année, soit dans une contrée, soit dans une autre, et les limites entre celles appartenant à l'une ou à l'autre de ces périodes sont même fortement prononcées.

En grande masse, le hanneton ne monte qu'à une élévation d'environ 600 mètres ; les contrées situées à une plus grande hauteur sont par conséquent à l'abri de ses ravages. Dans ces derniers temps, sa tendance à monter à des altitudes plus élevées et à s'y multiplier n'a cependant pu être méconnue.

LES BOSTRICHES.

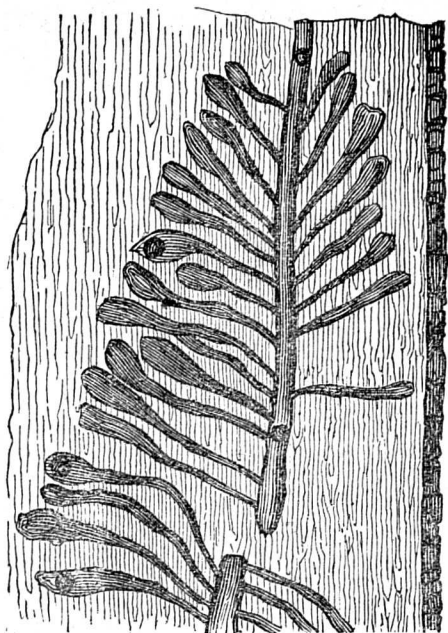
Ils vivent entre le bois et l'écorce où ils dévorent le liber, soit la couche la plus interne de l'écorce, en y creusant des galeries de formes variées qui vont en serpentant. La couleur de ces insectes à étui est, suivant leur âge, fauve d'abord, puis brune-noire ; la longueur du corps est de 3 à 6 millimètres, sa largeur est de moitié plus petite. Ils prennent leur vol au mois de mai et se rongent aussitôt un logement dans l'intérieur des écorces où ils établissent des ga-

leries dites galeries des parents, ou galeries principales, dont la structure particulière à chaque espèce permet de les distinguer. La femelle pond ses œufs sur les deux côtés de ces galeries ; bientôt après ils donnent naissance à des larves dépourvues de pattes, d'un blanc sale, dont la tête est brune, lesquelles commencent immédiatement leurs ravages en creusant des galeries latérales serpentantes, à l'extrémité desquelles elles se changent en chrysalides et y passent l'hiver à l'état d'insecte parfait. Au printemps, ces coléoptères (scolytides) se percent une issue au jour, s'envolent pour recommencer leur travail dévastateur. Quand l'été est sec et chaud et que la multiplication de ces insectes est très-grande, l'époque de leur métamorphose peut varier et leur genre de vie ne pas toujours être celui que nous indiquons. Ainsi, il peut se faire que deux générations se fondent dans l'espace d'un an à un an et demi, et qu'on trouve en même temps, réunis en famille dans le même arbre, des insectes ailés, des chrysalides, des larves et des œufs. C'est à la cime des arbres, surtout à l'aisselle des plus grosses branches, que les espèces les plus dangereuses percent l'écorce pour s'y loger ; d'autres préfèrent vivre dans les branches ; toutes causent des dommages par le fait qu'elles cernent les arbres de manière à arrêter la circulation de la sève.

La poudre de bois que le bostriche fait tomber en rongant, laquelle se remarque sur les rugosités du tronc, les aiguilles qui jaunissent et tombent peu à peu, la couleur de rouille que prend l'écorce, sont autant d'indices qui le décèlent. Les arbres qui en sont fortement attaqués sèchent d'abord à la cime et la mort est en général très-prompte. Souvent, lorsqu'ils le sont moins, les aiguilles ont déjà une teinte jaunâtre que l'arbre néanmoins est encore plein de sève et vert à sa partie inférieure.

Les espèces suivantes appartiennent à la nombreuse famille des bostriches :

Le *Bostriche typographe* (le typographe). Il ne vit que



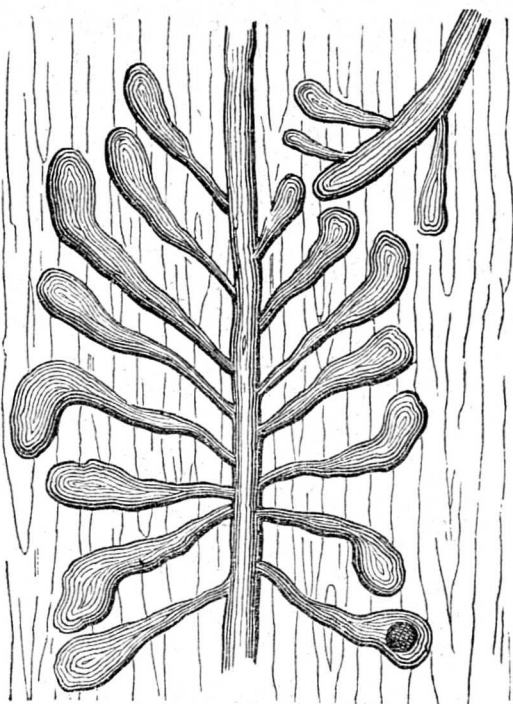
Le Bostriche typographe.

dans le sapin rouge ; mais lorsque les circonstances sont favorables à sa propagation, il cause de grands ravages. La femelle déposant 40 à 80 œufs, l'insecte se multiplie très-rapidement ; on reconnaît sa présence à la structure des galeries des larves — à leur manière de ronger. — Ces galeries sont représentées à la figure ci-contre.

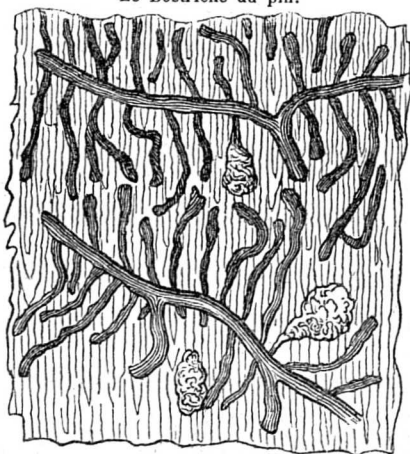
Ordinairement plusieurs autres espèces de bostriches vivent en société avec le typographe ; ils le secondent dans son travail de destruction, ou ils l'entreprennent eux-mêmes.

Le *Bostriche du pin* (bostriche sténographe). Il ressemble au précédent, mais il est un peu plus gros. On ne le trouve que dans les pins, et il se niche plutôt dans les troncs abattus, dans le bois façonné en bûches, que dans les arbres debout. Il n'est pas très-dangereux.

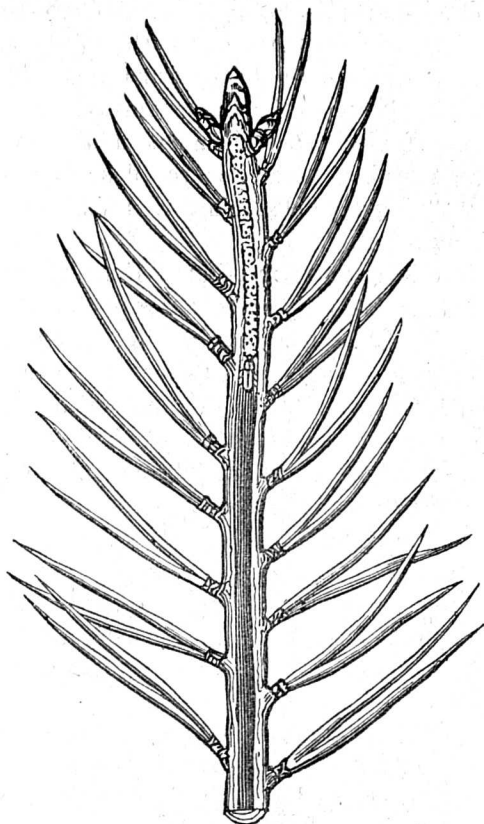
Le *Bostriche du sapin blanc* (Bostriche curvidens). Il vit



Le Bostriche du pin.



L'Hylésine du pin.



Le Bostriche du sapin blanc.

dans le sapin blanc ; il est beaucoup plus rare que le typographe ; c'est pourquoi il n'est sensiblement dangereux que par exception.

L'*Hylésine du pin* (le jardinier des forêts). C'est en avril, dans les troncs de pin sylvestre que cette espèce pond ses œufs ; les larves s'y développent de la même manière que celles des autres coléoptères.

En juillet, les insectes arrivent à leur perfection ; ils quittent alors leur logement et se percent un trou dans

l'intérieur des jeunes pousses des pins pour en dévorer la moëlle. Ainsi rongées, ces pousses périssent et tombent à terre ; ces dégâts retardent la croissance et diminuent la production des cônes pour l'année suivante, et s'ils se réitérent, il en résulte nécessairement la difformité de la couronne. Ce scarabée perce l'écorce des arbres ou des souches pour s'y loger pendant l'hiver. Il aime les endroits secs exposés au soleil.

Le *Bostriche linéaire* (Perce-bois). Il ne vit pas entre l'écorce et le bois, mais il y entre assez profondément et y creuse des galeries dans la direction des couches concentriques aux parois desquelles il dépose son couvain. Les larves qui en proviennent creusent une petite cavité dans laquelle elles se métamorphosent. Les bois de construction abattus, notamment les sapins, les épicéas, qu'on laisse dans l'écorce durant l'été, sont surtout infestés de ce bostriche. Il peut considérablement diminuer la valeur des bois de sciage. Il ne cause pas de dommages aux arbres en vie.

Souvent aussi on voit sur l'écorce rugueuse de vieux sapins rouges une quantité de petits trous, desquels tombe de la poussière de bois brunâtre provenant du travail d'un petit coléoptère du genre *Anobium* ; mais comme il ne ronge que la partie dure de l'écorce, il ne cause aucun préjudice.

Quelques espèces de bostriches vivent aussi dans les bois feuillus ; mais les dommages qu'ils y font ne sont jamais bien considérables.

Les Curculio. La grande et la petite espèce, qui toutes deux sont brunes, méritent particulièrement d'être examinées.

La première se montre en mai. Jusqu'au mois d'août elle ronge les épicéas et les pins, pond ses œufs sous l'écorce des souches de ces arbres desquels sortent des larves sans pattes, de couleur jaunâtre, à tête brune ; elles creusent une galerie serpentine à l'extrémité de laquelle elles se changent en chrysalides ; le printemps suivant apparaît l'insecte parfait. Ce coléoptère endommage peu le vieux bois ; en revanche, il nuit considérablement aux cultures fores-

tières. Il aime surtout l'écorce des jeunes plants fraîchement transplantés, et qui par cela sont un peu souffrants. Où il se montre en grande masse, il ruine pour ainsi dire entièrement de grandes plantations. Il ronge l'écorce des jeunes tiges depuis le collet de la racine jusqu'aux branches et il interrompt ainsi la circulation de la sève.



Le grand Curculio.

La petite espèce paraît aussi en mai ; sa couleur est moins foncée que celle de la précédente ; elle se perce un trou et dépose ses œufs dans les tiges de pin de 3 à 8 ans ; ils donnent naissance à des larves semblables à celles de l'espèce

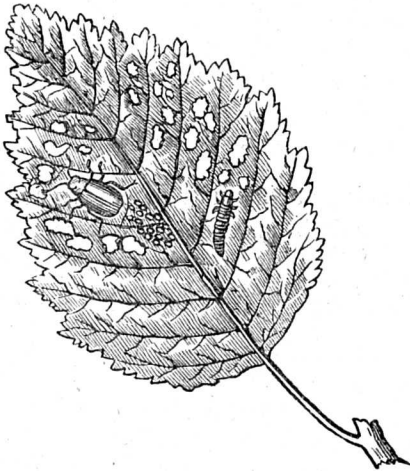


Le petit Curculio.

précitée, mais plus petites ; elles creusent des galeries qui vont en descendant, à l'extrémité desquelles elles subissent leur métamorphose. Ordinairement la chrysalide passe de son état à celui d'insecte parfait déjà en automne, et celui-ci hiberne dans les souches des vieux pins.

Aidé de *petits bostriches* qui vivent habituellement avec lui, ce scarabée, qui n'en veut qu'aux jeunes pins, peut occasionner des dégâts considérables dans les cultures de cette essence.

Les chrysomèles. Aussi bien à l'état de larve qu'à celui d'insecte parfait, elles dégradent les tiges feuillues en rongant leurs feuilles ; mais elles ne les endommagent pas au point de les faire périr.



La Chrysomèle de l'aune.

La chrysomèle de l'aune qui a les élytres bleus, celle du *peuplier* qui les a rouges, et celle du *bouleau* reconnaissable à ses ailes supérieures d'un brun-clair, sont les espèces les plus communes. Les larves sont d'un blanc sale, obscur. Chaque espèce s'attache à l'arbre dont elle porte le nom et n'en attaque pas d'autres ; la chrysomèle du *peuplier* ronge de préférence les feuilles des drageons du tremble.

LES PAPILLONS.

Le Bombyx du pin. Les papillons éclosent au mois de juillet ; la femelle dépose sur les fentes de l'écorce, et plus rarement sur les branches et les aiguilles des pins, cent à deux cents œufs ; les chenilles en sortent 15 jours ou 3 semaines après ; elles montent aussitôt sur les arbres jusqu'à leur sommet et se nourrissent de leurs feuilles. Dès que les gelées se font sentir, elles en descendent, se mettent dans la mousse, sur la terre, au pied des arbres où elles passent l'hiver. Au printemps, elles remontent sur les pins et font une consommation épouvantable de leurs feuilles. Au mois de juin, elles s'enveloppent dans un cocon fixé aux aiguilles et aux rameaux dans lequel elles se changent en chrysalides qui, au bout d'un mois, donnent naissance à des papillons. La longueur des chenilles, lorsqu'elles sont arrivées à leur entier accroissement, est d'environ 6 centimètres ; elles sont velues, à 16 pattes ; leur corps est orné de raies et de taches blanches ; leur couleur est brune. Un caractère principal consiste dans les taches bleues qu'elles ont derrière la tête.

Cette chenille, heureusement, est rare chez nous ; mais, dans les grandes forêts de pins de la plaine, elle cause souvent des ravages tellement énormes qu'elle détruit de vastes forêts. Elle ne ronge que les aiguilles du pin.

Le Bombyx moine (la nonette). C'est dans le mois de juillet qu'éclosent les papillons ; ils déposent leurs œufs dans les fissures de l'écorce rugueuse des pins et des épicéas. Les chenilles en sortent au printemps et demeurent plusieurs jours, serrées en tas, aux places où existaient les œufs ; alors elles montent sur les arbres, et, jusqu'au mois de juin, elle ne cessent d'en dévorer les feuilles ; à cette époque, elles filent leurs cocons sur l'arbre même et, bientôt après un court repos, paraissent les papillons. La chenille est velue, avec 16 pattes, passablement plus petite que la précédente, d'un gris sombre, marquée de bandes noires transversales. Généralement elles tranchent la partie supé-

rieure des aiguilles, la laissent choir sur le sol et ne dévorent que le bas des feuilles. La nonette vit principalement sur les épicéas et les pins ; mais elle dévore aussi quelquefois les feuilles des arbres feuillus ; elle peut être très-redoutable pour les forêts d'arbres résineux ; mais jusqu'à présent elle a toujours été très-rare dans nos contrées.

La *chenille processionnaire*. C'est dans le mois d'août que le papillon sort de sa chrysalide ; la femelle dépose ses œufs sur l'écorce des troncs de chêne ; les chenilles éclosent en mai et grimpent à la couronne de l'arbre. Elles vivent en famille, et, lorsqu'elles ont dépouillé un arbre de ses feuilles, elles en descendent en marchant en procession à la file, et conservent le même ordre pour remonter sur l'arbre le plus proche. Tant que les feuilles de chêne suffisent à leur nourriture, elles ne dévorent rien d'autre ; mais si elles souffrent de la faim, elles se jettent même sur les moissons en herbe. Elles filent leurs cocons dans un nid commun suspendu à l'arbre qu'elles ont dépouillé de sa verdure. Les fins poils qui recouvrent les chenilles et leurs nids se détachent facilement et déterminent des démangeaisons très-incommodes ; l'air même qui les environne est rempli de la poussière de leurs poils, qui, introduite dans les appareils respiratoires, peut produire de graves affections. Pour détruire ces chenilles, il est donc nécessaire de prendre beaucoup de précautions.

La *Tordeuse de l'épicéa* (Tortrix). Elle n'endommage que l'épicéa. Les petits papillons voltigent en mai, et leurs chenilles vertes creusent durant l'été les aiguilles de cet arbre, lesquelles prennent alors une teinte rougeâtre.

La *Tordeuse du pin*. Elle ne vit que dans les pins ; elle est moins commune que la précédente. Les petits papillons volent en juin ou en juillet ; ils déposent leurs œufs dans les boutons des jeunes pins. Les chenilles en sortent au mois de mai suivant pour ronger les jeunes pousses qui alors se courbent et tombent en partie ; la résine qui en suinte avec plus ou moins d'abondance suivant l'espèce d'in-

secte annonce la présence de celui-ci. Les chenilles ne font pas mourir, mais elles difforment les jeunes tiges.

La *Phalène-hibou*. Le papillon voltige déjà en avril ; la femelle attache ses œufs aux feuilles des pins. Les chenilles sont entièrement nues, à 16 jambes ; le fond de leur couleur est vert avec plusieurs raies blanches sur le dos et deux raies jaunes sur les côtés. Dès le moment de leur apparition jusqu'en juillet elles rongent les pousses du printemps et les aiguilles ; elles se transforment en chrysalides au pied des arbres, dans la mousse. Parmi les phalènes qui attaquent le pin, celle-ci est une des plus dangereuses. Une température humide fait souvent périr un grand nombre de ces chenilles ; leurs ennemis naturels en détruisent aussi beaucoup.

Les chenilles qui endommagent les arbres fruitiers, comme par exemple la *Phrygane*, la *Tordeuse des fleurs*, la *Filandière*, etc., causent aussi quelquefois de notables préjudices aux forêts. A ces espèces ajoutons le *Lithosie* qui affectionne principalement le hêtre ; la petite chenille de la *Tordeuse du chêne*, dont la couleur est d'un vert sombre ; elle détruit les fleurs et les feuilles dans les forêts de chêne.

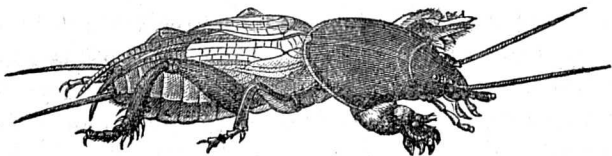
Une espèce appartenant à la famille *Nematus* a causé dans ces derniers temps de grands dommages dans les peuplements d'épicéas existant soit sur un sol maigre, soit sur un sol engazonné. Les chenilles de cette espèce, qui sont d'un vert-clair, endommagent à un tel point les aiguilles des jeunes pousses d'épicéa que, lorsqu'arrive le mois de juin, des plantations de l'âge de 10 à 30 ans ont absolument l'aspect d'arbres atteints par une forte gelée. Ces dommages, il est vrai, ne tuent ordinairement pas les arbres, mais s'ils se renouvellent plusieurs années de suite, ils en retardent beaucoup la croissance ; quelques-uns, plus fortement attaqués, périssent même.

Des détriments de même nature causés par d'autres insectes, sans néanmoins avoir des suites fâcheuses, se pro-

duisent aussi quelquefois sur le sapin blanc, même sur ceux qui sont déjà âgés.

Les *fausses chenilles de la mouche à scie*. Deux générations de cette mouche se rencontrent ordinairement à la fois. Les chenilles de couleur verdâtre, à tête brune, dévorent les feuilles des pins ; leurs dégâts toutefois occasionnent rarement la mort de l'arbre.

La *Courtilière* ou *Taupe-Grillon*. Cet insecte hideux, qui ne se métamorphose qu'imparfaitement, vit sous terre et fait beaucoup de ravages en fouillant le sol et en dévorant les racines des plantes. C'est principalement dans les pépinières, notamment dans les plates-bandes à semis, que sa présence est le plus à redouter.



La Courtilière

Indépendamment des insectes qui sont plus ou moins nuisibles, il y en a d'autres qui sont utiles en ce qu'ils détruisent les premiers et contribuent de la sorte à maintenir l'équilibre dans la nature. Les plus importants sont :

Les *Coléoptères carnassiers*, au nombre desquels il faut surtout compter différentes espèces de carabes dorés ; viennent ensuite les myriopodes, les *araignées*, les *punaises des bois*, les *fourmis*, etc., qui se nourrissent d'autres insectes, de ceux également qui sont nuisibles — sans toutefois les choisir d'une manière particulière.

Les *ichneumons* et les *diptères rapaces*. Ce sont de petites guêpes et de petites mouches qui déposent leurs œufs dans le corps des chenilles ; il en sort des larves parasites qui les tuent ou du moins les empêchent de fonctionner. Les chenilles se multiplient-elles au point de causer de grands

ravages, leurs ennemis, si petits en apparence, augmentent ordinairement dans la même proportion et contribuent efficacement à en supprimer une bonne partie.

58. Des oiseaux.

Les oiseaux — notamment la tribu si pétillante des chanteurs — animent la forêt d'une manière si gracieuse et si agréable que leur diminution graduelle éveille de vifs regrets chez tous ceux qui aiment la nature, et que partout des mesures sont prises pour les protéger. Mais ce n'est justement pas parce qu'ils animent la forêt et les champs par leur mélodie si touchante qu'ils méritent cette protection, c'est aussi et surtout parce qu'ils font la guerre aux insectes parmi lesquels il en est tant qui sont nuisibles ; à ce point de vue, leur concours est essentiel pour maintenir l'équilibre dans l'ordre naturel, puisqu'ils sont les auxiliaires les plus actifs de l'homme dans la guerre qu'il fait à la vermine.

En général, on ne révoque pas en doute l'utilité des *oiseaux chanteurs* ; aussi sont-ils ceux qui sont le mieux protégés, quoique dans une mesure qui n'est pas pour tous la même ; cette différence toutefois ne se fonde pas sur leur utilité plus ou moins grande, mais plutôt sur leurs autres qualités. Ainsi le *moineau* (passereau) est très-peu protégé, tandis que l'*alouette* l'est beaucoup, et pourtant tous deux se nourrissent principalement de grains, et tous deux aussi — notamment lorsqu'ils ont des petits — détruisent beaucoup d'insectes.

Les *oiseaux grimpeurs* sont moins en faveur ; les *pics* sont même considérés comme nuisibles parce qu'ils percent des trous dans les arbres pour y chercher les insectes cachés dans le bois. Mais, de même que les *casse-noisettes*, le *coucou*, etc., ils sont des destructeurs infatigables d'insectes ; c'est pourquoi ils méritent la protection la plus efficace. Les pics ne font pas de trous dans les arbres sains, et ceux

qu'ils creusent dans les arbres malades conviennent admirablement bien à la multiplication des oiseaux qui aiment y nicher.

L'*étourneau*, quoique placé parmi les destructeurs les plus actifs d'insectes et poursuivant même ceux qui sont cachés dans la terre, notamment les vers blancs, n'est cependant pas vu de très-bon œil. On le considère comme nuisible parce qu'il mange les cerises et les raisins, et cause ainsi des dommages. Il est certain néanmoins que ces derniers sont moins conséquents que les services qu'il rend en détruisant les insectes ; c'est pourquoi il mérite non seulement d'être épargné, mais aussi protégé.

Il n'est pas rare non plus d'entendre affirmer que les *corbeaux* (corneilles) sont préjudiciables ou au moins inutiles, et cependant ils dévorent une énorme quantité d'insectes, notamment les larves des hannetons. Même la *pie* détruit beaucoup d'insectes, mais elle est nuisible en ce qu'elle détruit la couvée des oiseaux chanteurs ; aussi ne doit-on pas l'épargner.

Les oiseaux de proie, comme les *milans*, les *faucons*, les *busards*, etc., sont également utiles, car tout en détruisant une grande quantité de souris, ils n'épargnent pas non plus les insectes. Enfin, la *chouette* que l'on poursuit souvent d'une manière si déraisonnable, est aussi un oiseau des plus utiles.

59. Des mammifères et des amphibies utiles.

Il y a peu de *mammifères* utiles dans le sens que nous avons admis pour peser l'utilité des animaux et les dommages qu'ils occasionnent. Ceux des mammifères qui méritent notre attention sont : le renard, le hérisson, la taupe et la chauve-souris.

Les *renards* détruisent beaucoup de souris et d'insectes ; ils diminuent ainsi les ennemis de la forêt. Qu'ils dévorent également les animaux utiles, c'est ce qu'on ne peut con-

tester ; néanmoins ils sont plutôt utiles que nuisibles à la forêt.

Le *hérisson*, qu'on protège si peu malheureusement, mérite cependant de l'être au plus haut degré. Sans qu'il occasionne un dommage quelconque tant soit peu sensible, il fait une chasse des plus actives aux souris, aux vermis-seaux et aux insectes, et il détruit ainsi un grand nombre de ces animaux nuisibles.

Les opinions sont encore toujours partagées sur la question de savoir si la *taupe* est utile ou nuisible, toutefois des observations attentives ont démontré que ses dommages se réduisent uniquement aux petits monceaux de terre qu'elle élève en fouissant, lesquels sont, il est vrai, très-incommodes dans les pépinières et surtout dans les prairies où elles apportent de très-grands obstacles au fauchage de l'herbe ; qu'en revanche, par la destruction active qu'elle fait des vermis-seaux et des insectes, son utilité est d'autant plus grande qu'elle ne mange aucune racine des plantes. Comme les buttes que ces animaux poussent de terre ne sont absolument pas dommageables dans la forêt, ou que si elles causent quelques préjudices, ce ne peut être que dans les jardins forestiers, nous avons tout lieu d'épargner les taupes.

Enfin, les *chauves-souris*, qu'on affectionne si peu, appartiennent aux destructeurs d'insectes les plus actifs ; aussi devrait-on les épargner partout.

Presque tous les *amphibies* sans exception sont exposés aux poursuites de l'homme, en partie parce qu'on les considère comme tout-à-fait inutiles et nuisibles, en partie parce que le plus grand nombre d'entre eux, par leur subite apparition, inspirent à la plupart des hommes l'horreur et même la crainte. Ils ne sont cependant pas si inutiles qu'on l'admet généralement ; un grand nombre, entre autres les *grenouilles*, les *crapauds*, les *lézards*, les *orvets* et la *couleuvre*, vivent exclusivement d'insectes et de vermis-seaux ; ils contribuent donc à en diminuer le nombre et ils protè-

gent la forêt contre leurs dommages. Y compris la couleuvre, ces animaux ne sont ni nuisibles, ni dangereux ; la guerre qu'on leur fait ne se justifie donc absolument pas. On ne peut pas en dire autant de la *vipère* dont la morsure est venimeuse ; quoiqu'elle se nourrisse de vermisseaux et d'insectes, elle ne mérite en aucune manière d'être épargnée.



VI. Des différentes formes de peuplement et des différents modes d'aménagement.

60. Que comprend-on par peuplement et par mode d'aménagement ?

On fait une différence entre le sol et le bois sur pied quand il s'agit de l'exploitation, de l'aménagement ou de la vente d'une forêt, et cette différence on la fait aussi bien pour la forêt qui est petite que pour celle qui a une grande étendue, aussi bien pour celle qui est bien soignée que pour celle qui est traitée d'une manière vicieuse. Le premier est désigné par le nom de *sol forestier*, et le second par celui de *peuplement*. Ce dernier comprend donc tous les bois qui le composent.

Rarement on trouve une forêt de grande étendue dans laquelle le peuplement est partout le même. Sur un point telle essence domine, plus loin telle autre, et plus loin encore deux ou plusieurs espèces sont mélangées entre elles ; ici le peuplement est clair, là il est serré, tantôt les arbres qui le forment sont d'âge égal, tantôt ils sont d'âges très-différents. A un endroit il est jeune, à un autre d'âge moyen, et à un troisième il renferme du vieux bois ; ici les arbres se distinguent par leur fût élancé, là leur tige est courte ;

à un endroit leur accroissement est allègre, à un autre ils sont chétifs. Pour indiquer ces nuances, introduire un régime régulier, et pouvoir déterminer le matériel sur pied et la valeur d'une forêt, on est obligé de séparer les portions qui diffèrent entre elles et de former ainsi plusieurs peuplements. Ainsi on dit : peuplements feuillus, résineux, de hêtres, de chênes, de sapins rouges, de pins, etc., peuplements purs, mélangés, serrés ou complets — ce qui est la même chose — clairs, entrecoupés, de même âge, d'âge inégal, jeunes, d'âge moyen, exploitables, peuplements de l'âge de 20, 30, 40, 100 ans, à tiges élancées, à tiges courtes, de belle croissance, rabougris, sains, maladifs, de belle venue, de mauvaise venue, complets, incomplets, et par là on comprend les parties de l'ensemble de la forêt qui, par un motif quelconque, furent séparées du tout.

On a l'habitude de désigner le sol sous le nom de *capital foncier* et le matériel sur pied sous celui de *capital engagé* ; celui-ci a ordinairement une plus grande valeur que le premier ; l'inverse existe en agriculture. L'économie forestière, par contre, exige un matériel d'exploitation moins considérable (instruments aratoires, machines, bestiaux, etc.).

Abstraction faite d'un bon ou d'un mauvais traitement, des différences sensibles se présentent dans la manière de rajeunir, de soigner les forêts et d'en utiliser les produits. En des endroits les peuplements seront formés totalement, ou du moins d'une manière prédominante, de jeunes bois, d'arbres d'âge moyen, ou de vieux arbres venus de graines et qui doivent atteindre l'âge où ils seront en état d'en porter et de régénérer la forêt ; ailleurs, ils seront composés de rejets de souches et de drageons, et leur exploitation a lieu avant qu'ils ne perdent la faculté de produire de nouveaux rejets ; ailleurs encore, on trouve mélangés entre eux des brins de semences, des rejets de souches et des drageons. Le premier genre de peuplement, c'est-à-dire celui où prédominent les brins de semences, abstraction faite de son âge et de sa situation dans la vallée ou à la montagne, se

nomme *futaie* ; le traitement qu'on lui applique est donc l'*aménagement en futaie*. On désigne sous le nom de *taillis* la seconde forêt composée de rejets de souches et de dragons ; le traitement auquel elle est soumise est, par conséquent, l'*aménagement en taillis* ; et on nomme *taillis composé* celle qui renferme en même temps des arbres venus de graines et de rejets (*aménagement en taillis composé*).

Les forêts appartenant aux deux premiers modes d'aménagement et d'exploitation offrent de rechef des différences tellement considérables dans leur traitement et leur jouissance qu'on est obligé de les subdiviser à nouveau.

Ainsi il y a une différence essentielle entre deux futaies dont l'une renferme, confusément mêlés entre eux, des jeunes bois, des bois d'âge moyen et des vieux bois, que l'on exploite en coupant quelques tiges tantôt ci, tantôt là, ou quelques petits groupes, tandis que, dans l'autre, les arbres de même âge sont ensemble, les classes d'âges séparées, et que, sur une surface donnée (la *coupe*), on exploite en une seule fois, ou du moins dans un espace de temps relativement court, tous les bois qui s'y trouvent. — La première forme de peuplement est une *forêt jardinée* et le mode d'aménagement qu'on y suit est le *jardinage* ; la dernière est une *futaie traitée par coupes réglées*, ou simplement une *futaie* ; le régime qui y est admis est le *mode d'aménagement en futaie*. Enlève-t-on en une seule fois, dans la partie qui arrive en tour d'exploitation, tous les arbres sur pied, on fait une *coupe rase* (*régime des coupes rases*) ; en revanche, les arbres y sont-ils abattus en plusieurs fois, c'est-à-dire à des intervalles d'une ou de plusieurs années, on procède par *coupes successives*.

On traite et on exploite les taillis dans le but ou d'en retirer principalement du bois, ou d'en obtenir des écorces. Les premiers sont des *taillis proprement dits*, les seconds des *taillis de chêne à écorces*. Dans les taillis proprement dits, une autre différence s'établit entre ceux dans lesquels prédominent les bois feuillus à grande longévité, et ceux où

des essences à croissance rapide, de peu de durée, forment le massif principal. Pour la distinguer des taillis ordinaires, on nomme *menu-taillis* cette dernière forme de peuplement (*régime du menu-taillis*). En général, les menus-taillis ne se trouvent que sur les rives des fleuves et des rivières, et dans la zone des terrains sujets aux inondations périodiques. Dans ce mode d'aménagement doivent aussi être compris les peuplements d'aunes des Alpes.

L'espace de temps qui s'écoule jusqu'à ce que tous les peuplements d'une forêt viennent une fois en tour d'exploitation, que la coupe par conséquent revienne au point d'où elle est partie, se nomme *révolution*. L'âge auquel chaque peuplement vient en usance se nomme âge d'exploitation.

A côté de ces modes d'aménagement qui ne s'appliquent qu'à la forêt, il y en a encore d'autres où la production du bois est, il est vrai, prise en considération, mais où la jouissance agricole est le but principal ; ce sont : les pâturages boisés, les essarts temporaires (*Reuthölzer*), l'étêtement et l'émondage.

Les *pâturages boisés* se trouvent principalement dans le Jura ; ils sont plus ou moins couverts d'arbres à l'état isolé, ou en groupes. En général, leurs propriétaires attachent une plus grande importance à l'exercice du parcours qu'à la production du bois.

C'est dans l'Emmenthal et l'Entlibuch que les *essarts temporaires* sont le plus communs. La production du blé, de la pomme de terre, y alterne avec celle du bois. Durant le temps assigné à la recrue de ce dernier, on les livre au parcours du bétail. Ici aussi la production ligneuse est chose accessoire, son but principal est de redonner au sol sa force productive afin de le mettre en état de fournir de nouvelles récoltes.

L'étêtement et l'émondage. Ce dernier traitement est rarement exercé dans le but d'élever du bois, mais en général dans celui d'en retirer des feuilles pour fourrage, ou des rameaux pour faire des balais. En faisant des têtards on a

déjà plus en vue la production ligneuse, mais dans ces deux régimes celle-ci n'est jamais le but exclusif ; toujours on vise à obtenir en même temps et principalement des produits agricoles. Les têtards et les arbres d'émondes couvrent rarement de grandes superficies ; en revanche, ils sont fréquents dans les contrées montagneuses où on les élève dans les haies, au bord des rivières, des ruisseaux et des chemins.

61. Des peuplements purs et des peuplements mélangés.

A moins que la main de l'homme n'y mette empêchement, la nature produit des peuplements mélangés lorsque le climat est doux, le sol de bonne qualité, et la situation favorable ; où, en revanche, le sol ou les conditions climatériques ne conviennent qu'à une seule essence, ou conviennent à un moindre degré aux exigences de plusieurs qu'à celles d'une seule, là dominant, sans l'intervention de l'homme, des peuplements purs, ou du moins ceux qui s'en approchent. Aussi les contrées que favorisent la douceur du climat et un bon sol, renferment-elles généralement des peuplements mélangés, tandis que les sables secs et le terrain graveleux de la plaine portent des forêts de pins purs, et que, dans nos forêts de la haute montagne, le sapin rouge est tellement répandu et affirme tellement sa prédominance qu'on peut dire qu'il y forme des peuplements purs.

Dans bien des endroits cet état de chose, conforme aux lois de la nature, subit, par suite de l'introduction d'une meilleure économie forestière, des modifications qui ne sont pas peu importantes. En donnant aux peuplements des soins plus assidus, on observera bientôt que dans ceux qui sont mélangés, des essences en surciment d'autres les écrasent sous leur branchage et les étouffent, c'est-à-dire qu'elles retardent ou empêchent l'accroissement des bois qui se développent avec lenteur. Comme on s'aperçut, et non sans raison, que de ceci résultait une diminution de l'accroisse-

ment en général, et que les essences qu'on affectionnait particulièrement en éprouvaient des préjudices, qu'en outre on se croyait obligé de favoriser les espèces livrant les plus grands produits en matières ou étant le mieux en état de répondre aux besoins, l'opinion que les peuplements purs méritent la préférence sur ceux qui sont mélangés se répandit peu à peu. Il y eut donc un moment où l'on s'efforça d'élever des peuplements purs et où l'on considéra les peuplements mélangés sinon comme désavantageux, du moins comme contraires aux principes économiques.

Dans ces derniers temps cette manière de voir s'est modifiée. Hormis le cas où les conditions du lieu de station sont tout à fait à la convenance de l'espèce cultivée en peuplements purs, on fit l'expérience que ceux-ci éprouvaient de plus grands dangers, provenant soit des météores, soit de la nature organique (pression de la neige et du givre, coups de vent, gelées, insectes, plantes nuisibles, etc.), que ceux qui étaient mélangés, et que leur accroissement ne se présentait pas d'une manière aussi favorable que celui de ces derniers. Considère-t-on, en outre, que les peuplements mélangés conviennent mieux que ceux qui sont purs pour suffire aux différentes exigences en bois ; qu'en général, ils protègent mieux et fertilisent plus abondamment le sol ; que les essences à croissance rapide qu'on y introduit arrivent en peu de temps au volume exigé pour leur emploi, et qu'à un âge avancé ces peuplements sont plus sains et plus complets que ceux qui sont purs, on comprendra facilement pourquoi on vise actuellement à en former. *Aujourd'hui la règle est d'élever des peuplements mélangés, et l'éducation de peuplements purs est l'exception.*

Sur la question de savoir quelles sont les essences qu'il faut mélanger, de quelle manière et dans quelle proportion le mélange doit être fait, les avis diffèrent encore passablement. Les uns ne veulent associer entre elles que les essences à croissance égale, d'autres que les essences à croissance rapide avec celles à croissance lente, ou, pour mieux nous

exprimer, que les *espèces à ombre* avec les *espèces à lumière* ; d'un côté, on veut que chaque essence, dans le mélange, soit en nombre égal ; de l'autre, c'est l'opinion contraire qui est en faveur ; les uns favorisent le mélange par groupes ou par bosquets, d'autres le font en files, d'autres y séparent une à une et régulièrement les différentes espèces de bois. On voit qu'on ne peut répondre d'une manière générale à la question ci-dessus posée ; chaque cas doit être examiné à part, et pour cela ce sont les conditions du lieu de station, le degré de lumière exigé par les essences, la marche de leur végétation, les besoins locaux et la possibilité de donner plus ou moins de soins au peuplement, qu'il faut surtout prendre en considération.

En ce qui concerne les essences, nous savons déjà qu'il n'y en a qu'un petit nombre qui conviennent pour former le bois prédominant, tandis que la plupart d'entre elles ne sauraient être qu'entremêlées. Aux premières appartiennent l'épicéa, le pin sylvestre, le sapin blanc, le hêtre et — à un moindre degré — le mélèze, l'arole et le chêne ; parmi les secondes le frêne, les érables, l'orme, le bouleau, le charme et l'aune méritent une attention particulière. Sur un terrain frais il n'y a pas de motif pour ne pas associer au hêtre le frêne, les érables et l'orme, et on devrait le faire ne serait-ce que pour obtenir du bois de travail et un plus grand produit en argent. Leur mélange dans les peuplements résineux convient moins, mais pour autant on ne saurait les en exclure. On devrait toujours les cultiver dans les taillis dont le sol est frais. Le bouleau est propre à augmenter le rendement des sarclages, mais il ne doit jamais former le bois prédominant ; son extraction devient urgente dès qu'il est essentiellement préjudiciable aux meilleures essences. Dans les taillis simples et composés, le charme est tout à fait à sa place. Pour repeupler les endroits aquatiques soit dans la futaie, soit dans le taillis, on ne saurait guère remplacer l'aune noir par une autre espèce de bois, et aucune autre ne peut remplacer l'aune blanc dans le reboisement des

éboulis et des dépôts de galets, etc. Dans ces conditions ces deux essences doivent être prédominantes.

Quand le sol et la station sont propices, l'épicéa et le sapin blanc, ou ces deux essences et le hêtre, peuvent former un mélange régulier ou irrégulier. Veut-on mélanger à l'une ou à l'autre de ces espèces à ombre, ou à toutes ensemble, le pin sylvestre, le mélèze ou le chêne, qui sont des essences à lumière, elles ne doivent l'être qu'en nombre restreint, à moins cependant que le sol ne leur convienne particulièrement et que l'on veuille en favoriser l'une ou l'autre. Dans ce cas le rôle assigné à l'essence à ombre est d'abriter le sol, c'est-à-dire qu'on la cultive plutôt dans l'intention de le protéger contre l'amaigrissement que pour en obtenir de grands produits.

Tant que les conditions de la station conviennent aux essences à ombre, on fait bien d'en former le bois prédominant ; quand ce n'est pas le cas, on les répartit aussi régulièrement que possible sur toute la superficie du sol afin qu'elles lui servent d'abri. Un mélange régulier est recommandable sur un sol dont la qualité est à peu près partout la même ; où, par contre, celle-ci varie par places, on met chaque essence à l'endroit qui lui convient, en plantant par groupes ou par bouquets. Toutefois les avantages attribués aux peuplements mélangés sont obtenus dans une mesure beaucoup plus grande lorsque le mélange, au lieu de se faire de cette manière, est opéré régulièrement pied par pied, ou en files.

Où les besoins locaux commandent d'élever telle ou telle essence, on est obligé de la favoriser ; mais on ne doit jamais — seulement à cause des besoins — vouloir en forcer la culture et la rendre prédominante, en des endroits qui ne lui conviennent pas. On ne peut, en effet, éliminer les défauts du lieu de station, tandis que, selon les emplois auxquels les bois sont propres, une essence peut très-bien en remplacer une autre ; au surplus, des changements essen-

tiels peuvent survenir dans les besoins de la consommation jusqu'à ce qu'arrive l'exploitabilité des peuplements.

On appréhendera d'autant moins de mélanger, dans la proportion la plus convenable et de la manière la plus utile, les essences dont l'accroissement est inégal, qu'on sera mieux à même de leur donner les soins qu'elles réclament : en revanche, il ne faut pas songer à associer entre elles des espèces à croissance inégale s'étouffant réciproquement et surtout à former le mélange en les associant individuellement, si on prévoit que le peuplement ne sera pas bien soigné, ou qu'il le sera par des personnes n'ayant pas les connaissances voulues.

De ce que nous venons de dire il s'ensuit que l'éducation de peuplements mélangés procure des avantages réels et qu'elle mérite par conséquent d'être favorisée ; qu'aucun obstacle ne s'oppose au mélange d'essences à croissance égale, dès que le lieu de station leur convient également bien ; que le mélange d'essences à ombre et d'essences à lumière amène les plus grands avantages, mais présuppose le fait que les plus grands soins seront donnés au peuplement ; qu'enfin la disposition régulière des essences à mélanger est préférable à celle qui est irrégulière, ou en bosquets, pour autant du moins qu'il est admis que le peuplement recevra les soins nécessaires.

De ceci découleraient les règles pratiques suivantes :

1. On favorisera l'éducation de peuplements mélangés, ou on évitera pour le moins d'en former de purs avec les essences à lumière, notamment avec le chêne et — à la plaine et dans les avant-monts — avec le mélèze.

2. On mélangera, dans une disposition régulière, les essences supportant l'ombre avec celles qui exigent la lumière quand on prévoit que le peuplement recevra les soins nécessaires ; toutefois les premières, aussitôt qu'elles doivent former le peuplement principal futur seront en nombre fortement prédominant. Le mélèze est particulièrement recommandable pour être entremêlé çà et là dans les peu-

plements de sapins et de hêtres, ainsi que dans les taillis composés ; il convient aussi de mélanger les frênes, les érables et les ormes dans les peuplements de hêtres et dans les taillis composés et simples. Dans ces derniers un mélange varié est surtout désirable, et dans les taillis composés on visera à former le balivage d'arbres à couronne légère ou à faible ramure (chênes, mélèzes, pins, épicéas, sapins blancs, etc.)

3. On donnera la préférence à un mélange formé d'essences à croissance égale s'il est à supposer que le peuplement ne sera pas assez bien soigné, et si, partant de la même supposition, on fait cependant un mélange d'espèces à accroissement inégal, on le dispose par bouquets et non en séparant une à une les différentes espèces.

4. Où les bois résineux dominent d'une manière prononcée, on leur associe le hêtre, ou on y entremêle les autres feuillus nobles ; où, en revanche, les forêts de bois à feuilles sont fortement représentées, on y mélange les résineux.

5. On ne se laissera pas diriger par les besoins du moment pour favoriser des essences auxquelles le sol, la situation et le climat ne conviennent pas.

62. Des peuplements serrés et des peuplements clairs.

La nature dissémine en abondance la graine des arbres forestiers et produit des peuplements serrés si l'état du sol est favorable à la germination et si les plants naissants ne sont pas étouffés, écrasés par les mauvaises herbes, ou détruits par l'action des météores, par les animaux sauvages ou domestiques. Mais comme les accidents de cette nature sont très-communs, il arrive que les peuplements qui ont pris naissance en dehors de la participation de l'homme sont généralement irréguliers ; à un endroit ils sont serrés, à un autre ils sont clairs et très-souvent entrecoupés, c'est-à-dire parsemés de vides plus ou moins grands. L'éclaircis-

sement naturel des parties serrées du peuplement a lieu plus vite chez les essences exigeant la lumière que chez celles à ombre, et il est toujours lié à une lutte ayant pour objet d'obtenir la lumière et l'espace nécessaires à l'expansion des branches et des racines, lutte qui dure d'autant plus longtemps que les peuplements sont plus réguliers et que les conditions du lieu de station sont plus défavorables.

L'état trop serré et l'état trop clair des forêts agissent d'une manière préjudiciable sur leur production et leur force de résistance. Les arbres — jeunes ou vieux — sont-ils *trop serrés*, ils se ravissent réciproquement l'espace nécessaire à l'extension des racines et des branches, ils s'élancent sans acquérir une grosseur proportionnelle ; le rapport normal entre la longueur de la tige et son épaisseur, entre le développement des racines et celui des branches, éprouve ainsi une perturbation, et par là même l'accroissement, la force de chaque arbre sont affaiblis. Plus tard l'épais couvert est-il interrompu par l'enlèvement d'une partie des tiges, ou d'autres influences y contribuent-elles, le peuplement ne peut alors opposer une résistance efficace aux influences extérieures préjudiciables, notamment à la pression de la neige, du givre, et aux coups de vent, et il en souffre d'autant plus que chaque individu est moins indépendant de ses voisins. Au surplus, les peuplements qui ont crû trop serrés sont moins sains que ceux où les arbres ont eu plus d'espace, les insectes s'y propagent davantage, et beaucoup plus de sujets y dépérissent ; aussi deviennent-ils beaucoup plus clairs que ceux où les arbres ont été moins pressés. Le préjudice résultant de l'état trop serré du massif ne consiste donc pas seulement dans la diminution des produits en bois en général, et en particulier dans celle d'arbres de fort volume, mais aussi en ce qu'il compromet le bon état des forêts.

Dans un peuplement *trop clair*, le couvert étant insuffisant, le sol qui n'est fertilisé qu'à un faible degré s'appauvrit, ce qui détermine un amoindrissement dans la produc-

tion. Au lieu de livrer des arbres à long fût, à tige nue, il donne des troncs branchus, courts, de peu de cylindricité, à couches annelles épaisses ; en outre, la régénération dans de semblables peuplements est difficile parce que le sol, couvert de mauvaises herbes, est impropre à recevoir la graine.

Tous ces inconvénients se font sentir d'autant plus fortement que l'état, ou trop clair, ou trop serré, est plus prononcé ; c'est pourquoi ils sont particulièrement sensibles dans les forêts élevées par semis ou plantations, lesquelles se distinguent par leur plus grande régularité de celles qui ont pris naissance sans que l'homme y ait concouru. Dans l'exécution et la disposition des cultures forestières, ainsi que dans les sarclages, il y a donc beaucoup à regarder pour qu'un espace convenable soit réservé aux plantes.

Mais comme cet espace dépend des essences, de la station, du but du régime, et des ressources pécuniaires du propriétaire, on ne peut pas plus le déterminer d'une manière générale qu'on ne peut indiquer la proportion à admettre dans le mélange des espèces.

Si les essences exigeant la lumière doivent pouvoir se développer d'une manière normale, il faut les élever et les maintenir à une plus grande distance que celles qui supportent l'ombre ; plus sont grands les dangers auxquels est exposée une essence, plus aussi doit-on avoir soin que chaque arbre trouve pour son développement un espace approprié à sa nature. Sur un sol maigre et à des situations sèches on est obligé d'élever et de tenir les peuplements plus serrés que sur un bon sol et aux endroits ombreux, car dans ces premières localités le sol se détériore bientôt s'il n'est pas suffisamment couvert. Où le poids de la neige, du givre, les vents violents sont à redouter, il faut donner aux jeunes et aux vieux arbres un espacement qui leur permette de se développer dans une proportion régulière et de résister avec plus de force à ces accidents météoriques. Où l'éducation de bois propres au sciage et à la charpente

est le but principal, c'est l'état serré qui doit avoir la préférence, puisque lui seul donne à la tige la faculté de se dépouiller de ses branches sur la plus grande partie de sa hauteur ; où, en revanche, on ne saurait élever que du bois de chauffage, il vaut mieux tenir la forêt un peu plus claire, car elle produit alors une plus grande masse de bois que si elle est serrée. Celui qui veut favoriser l'exercice du parcours est obligé de planter les arbres à une grande distance, car il ne croît pas d'herbes dans les peuplements bien fermés ; celui, en revanche, qui attache une grande importance à la récolte de la litière de feuilles devra, pour que le vent ne puisse l'emporter et le sol se dessécher, donner la préférence aux massifs épais. Dans une révolution à courte période les peuplements doivent être tenus dans un état un peu plus clair que si elle est longue, si du moins on tient à obtenir de fortes pièces de bois. Là où l'on veut augmenter le produit des sarclages, ou élever des catégories de bois de petite dimension, on est obligé de planter ou de semer épais ; où, en revanche, le menu bois n'a qu'une mince valeur, ce qui fait qu'on ne peut exécuter les sarclages, on choisit de plus grands espacements. Si on manque de bras pour l'exécution des travaux de cultures forestières, ou si on ne veut y consacrer que peu d'argent l'espacement à donner aux plants sera plus grand que dans des conditions inverses ; dans l'emploi de grands plants on plante à une plus grande distance que s'ils sont petits, etc.

Où l'on peut déterminer avec exactitude l'espacement à donner aux plants, comme c'est le cas dans les plantations, celui de un à deux mètres — il varie suivant les circonstances — est recommandable ; on ne le diminue ou on ne l'augmente qu'exceptionnellement. Dans la plantation en carrés (où chaque plant est à égale distance), les plants étant à un mètre les uns des autres, chacun d'eux a un espace d'accroissement de 1 mètre carré ; il en faut donc 10,000 pour planter un hectare ; celui-ci, en revanche, n'en absorbe que 2,500 si les plants, étant disposés dans le même

ordre, sont à une distance de deux mètres. Ces chiffres suffisent pour appeler l'attention sur l'énorme différence qui se produit dans les dépenses lorsque la plantation est épaisse, ou lorsqu'elle est faite à grande distance ; ils montrent aussi combien doit être considérable la différence entre le temps que met celle-ci pour couvrir complètement le sol, et celui qu'y emploie la première. Dans une forêt exploitable, de l'âge de 90 à 100 ans, en bon état de massif, l'hectare renferme encore ordinairement 700 à 1000 arbres ; tous les autres, à partir de la naissance du peuplement jusqu'à son exploitabilité, doivent ou être abattus, ou sécher sur pied et tomber en morceaux. C'est de l'exploitation successive de ces tiges superflues (sarclages) que dépendent à un haut degré la prospérité et la production des forêts.

63. De la futaie.

A. LA FORÊT JARDINÉE.

La forêt jardinée est celle qui a le plus d'analogie avec la forêt vierge, si du moins on n'en abuse pas, et si elle n'a pas à souffrir de l'exercice immodéré du parcours ; aussi le jardinage doit-il être considéré comme le traitement le plus naturel de la forêt. Malheureusement nos forêts jardinées — si communes dans la montagne et existant encore ça et là dans la plaine — ne répondent que bien rarement à l'idéal qu'on en a. Tant qu'elles ne sont pas considérées comme forêts protectrices, ou à ban d'exploitation, celles dont l'accès est facile, sont épuisées et ne montrent pas seulement une très-grande pénurie d'arbres exploitables, robustes, mais, par suite de l'exercice immodéré du parcours, il ne s'y trouve également que peu ou point de jeune bois. Celles dont l'abord est difficile, ne renferment, de même que les forêts à ban, qu'une grande quantité de bois gisant sur le sol et de vieux arbres.

Où la forêt jardinée se trouve en bon état et y est main-

tenue, le sol est protégé de la manière la plus efficace contre l'ablation par les eaux de pluie des couches supérieures, contre les éboulements, et, en général, c'est elle qui remplit le plus complètement sa tâche dans l'économie de la nature, car elle oppose une digue impérissable aux avalanches, à la descente des pierres et aux vents impétueux, et elle contribue, sans discontinuité, au maintien de l'équilibre dans l'atmosphère. En outre, elle procure l'avantage de rendre possible l'éducation de fortes pièces de bois et une jouissance soutenue dans de petites forêts; en revanche, ses produits, à des situations favorables, sont moindres que ceux qu'on retire des futaies traitées par coupes réglées, parce qu'on occasionne plus de dommages par l'abatage et le transport du bois, et que la croissance de nombre de jeunes tiges est gênée par la surcimation des vieux arbres.

Aussi, sur toutes les pentes raides, exposées à être lavées par les eaux de pluie, au glissement de la neige, aux éboulements, dans les situations rudes, où règnent les intempéries, et dans les localités où la conservation d'une forêt couvrant le sol sans interruption et opposant une résistance efficace aux éléments destructeurs, paraît nécessaire, le jardinage est-il préférable à tout autre mode d'aménagement. Il n'est pas absolument nécessaire, mais son application est recommandable dans de petites futaies où le propriétaire s'approvisionne annuellement en bois d'œuvre et de chauffage.

D'après ce que nous venons de dire, il est hors de doute que les *forêts à ban* ou *protectrices*, doivent être jardinées sans exception et qu'elles doivent l'être de manière que, tout en conservant leur vigueur, elles puissent se régénérer. Une exclusion totale de la hache dans les forêts à ban est, avec le temps, aussi préjudiciable qu'une trop forte éclaircie. Une condition indispensable à leur régénération et à leur conservation est de les préserver du parcours et de la jouissance de la litière de feuilles.

B. DE LA FUTAIE TRAITÉE PAR COUPES RÉGLÉES.

A moins que les circonstances du lieu de station ne commandent le jardinage, le mode d'exploitation le plus convenable pour la futaie est celui des coupes réglées. Il est d'expérience que, soumise à ce traitement, elle donne, quand il est bien conduit, les produits en matières les plus élevés, de la plus haute valeur, et les plus propres à satisfaire toutes les exigences. La futaie abrite et fertilise mieux le sol que le taillis simple ou composé ; son influence sur l'action des météores est plus grande que celle de ces derniers ; toutes les essences qu'on élève à l'état de haut bois s'accommodent de son régime ; elle convient à toute espèce de sol, au climat rude comme au climat doux. En revanche, plus de dangers menacent la forêt traitée en futaie que celle en taillis, et ses produits en matières, quoique plus grands par hectare et par année qu'avec tout autre mode d'aménagement, accusent cependant un produit pécuniaire inférieur à ceux du taillis simple ou composé, parce que sa révolution est longue, exige un grand matériel sur pied et par conséquent un capital engagé considérable.

L'aménagement en futaie par coupes réglées s'adapte avec avantage aux forêts qui ont une certaine étendue ; il convient beaucoup moins à celles qui sont petites, ou fortement morcelées. Dans les forêts de faible étendue, le régime des coupes réglées ne permet pas une jouissance soutenue annuelle, ou si elle doit avoir lieu, elle est liée à de nombreux dommages dont souffre le recru et à une perte sensible de l'accroissement. Dans celles qui sont fortement morcelées, ce régime, à cause des usances qui s'opèrent contrairement aux règles d'assiette, expose à de grands dangers les peuplements les plus âgés et amène de grands obstacles à la régénération des bois et à la réussite des cultures forestières.

On exploite par *coupes rases* la futaie traitée par coupes réglées lorsque ce mode n'expose le sol à aucun danger, que le climat n'est pas trop rude, que l'essence à élever ne

demande pas l'abri des arbres porte-graines, et que la bonne volonté et les ressources pour repeupler les coupes ne manquent pas. Si, par contre, il y a danger de mettre le sol à nu, (ablation du sol par les eaux de pluie et de neige, éboulements, amaigrissement, plantes nuisibles) si les conditions climatiques sont très-défavorables, si les essences à élever demandent l'ombre et l'abri dans leur jeunesse et se régénèrent naturellement et facilement sous le couvert des arbres-mères (hêtre et sapin blanc), et si les moyens et les ressources pour repeupler immédiatement les surfaces déboisées font défaut, c'est alors à la régénération naturelle par *coupes successives*, laquelle s'opère par la chute des graines (réensemencement naturel), qu'il faut donner la préférence. Plus défavorables sont les circonstances, d'autant plus long doit être l'espace de temps qui se trouve entre la première et la dernière coupe dans une forêt se régénérant naturellement ; les exploitations successives et le jardinage se rencontrent par conséquent à leurs points extrêmes. Où les circonstances de la station sont favorables à une régénération prompte, celle-ci est préférable à une régénération lente ; la durée du temps de la régénération varie entre 3 et 25 ans, et même plus.

De ce qui précède, il s'ensuit que le régime de la futaie est généralement employé ; que dans les bois résineux, ainsi que sous le climat rude, il ne peut être remplacé par aucun autre mode d'aménagement ; que pourtant il convient mieux à une forêt de grande étendue, arrondie, qu'à celle qui est petite ou morcelée ; qu'il faut choisir le jardinage quand on attache une grande importance à conserver sans interruption à la futaie pleine sa force de résistance ; que l'exploitation par coupes successives mérite d'être recommandée là où le sol ne doit jamais être complètement mis à nu, quand le hêtre et le sapin blanc sont les essences à rajeunir, ou que les fonds ou la bonne volonté manquent pour l'exécution des cultures ; qu'en revanche, la coupe rase est admissible lorsqu'aucun danger n'est à craindre par suite

de la nudité temporaire du sol, que les essences à élever n'ont pas besoin d'abri et que les moyens et la bonne volonté pour l'exécution des cultures sont assurés.

64. Du taillis.

A. DU TAILLIS PROPREMENT DIT.

Les taillis se composent le plus souvent de bois feuillus durs auxquels sont mélangés le tremble, le saule marceau, etc. Il est hors de doute qu'ils proviennent d'exploitations excessives faites dans des forêts d'arbres à feuilles, dans ce sens que le terme d'exploitabilité fut abaissé peu à peu au-dessous de l'âge où les arbres sont fertiles en graines, d'où il s'ensuivit que la régénération, au lieu de se faire par l'ensemencement naturel, se fit par rejets de souches et de drageons.

Le taillis donne des produits en matières plus petits et de moindre valeur que la futaie ; il n'est pas en état de suffire à tous les besoins de la consommation, car il ne livre ni billes de sciage, ni bois de charpente ; il n'abrite et ne fertilise pas suffisamment le sol, et son influence sur les agents météoriques est bien au-dessous de celle de la futaie pleine. Par contre, il souffre peu des vents violents et des insectes, exige un capital engagé beaucoup moins élevé qui, proportion gardée, donne un revenu considérable. Dans une forêt de faible étendue, il permet aussi d'obtenir un produit constant et soutenu ; c'est par le taillis que le sol est protégé de la manière la plus efficace contre les éboulements ; enfin ce régime n'exige pas de grandes connaissances en sylviculture.

Où les taillis simples manquent, on n'en établit pas et on ne convertit pas non plus la futaie en ceux-ci. Où ils existent on est d'autant moins disposé à leur appliquer un autre mode d'aménagement que leur état est meilleur, que leur étendue est plus petite, ou qu'ils sont plus morcelés ; que

les connaissances techniques et les moyens économiques pour arriver à un régime plus intensif manquent davantage à leurs propriétaires, et que les forêts pouvant livrer des bois d'œuvre sont plus communes. En revanche le sol de ces taillis s'est-il détérioré, ou une pénurie de bois de forte dimension se fait-elle sensiblement sentir, leur conversion en futaie se recommande alors d'autant plus que leur superficie est plus grande, de même continuité, et que leurs propriétaires ont plus de ressources ; toujours cependant le présent est obligé, si on doit passer du régime du taillis à celui de la futaie, de faire un sacrifice en faveur de l'avenir. Pour obtenir des bois de fort volume on fera bien, tant que les circonstances sont favorables à l'éducation des arbres, de réserver des balivaux de l'âge, c'est-à-dire de passer du taillis simple au taillis composé. Cette manière de faire sera d'autant plus rationnelle que les essences à ombre sont plus prédominantes dans ces taillis et que la superficie de ces derniers dépasse davantage celle de la futaie.

B. DU TAILLIS DE CHÊNE A ÉCORCE.

Le taillis de chêne à écorce provient ou des nombreux rejets de cette essence que renfermait le taillis simple, ou de semis ou plantations. C'est le taillis pur de chêne qui serait le plus favorable à la production de l'écorce ; mais comme le sol y perd facilement sa fertilité, — notamment lorsqu'il est maigre et sec — on y voit volontiers un mélange modéré d'espèces de bois le couvrant et le fertilisant mieux que le chêne. Le taillis de chêne à écorce ne convient qu'au climat doux ; l'exposition méridionale lui est également plus avantageuse que celle qui est du côté de l'ombre ; il ne peut guère être cultivé beaucoup plus haut que la vigne, et sa culture ne va guère plus loin contre le nord que cette dernière ; il ne demande pas un sol profond, mais si on veut en obtenir des produits rémunérateurs, il ne faut pas non plus lui donner un sol sec et maigre.

Le produit en bois de ce taillis est petit, mais on obtient beaucoup d'argent de ses écorces ; dans des conditions favorables son capital en fonds de terre et en bois rapporte un intérêt qui dépasse celui des meilleures futaies. Dans un climat doux et à l'exposition du midi, on a donc tout intérêt à fonder des taillis de chêne à écorce, et on a d'autant plus de raison de le faire qu'il n'est pas à craindre que l'écorce de chêne, dans le tannage des cuirs, puisse être remplacée par une substance moins chère.

C. DU MENU-TAILLIS.

Le traitement en menu-taillis, c'est-à-dire en taillis à courte révolution, appliqué aux peuplements composés de saules, de peupliers noirs, d'aunes blancs, d'aunes des Alpes, de mérisiers à grappes, de noisetiers, et de différents arbrisseaux, doit être considéré comme étant tout à fait naturel, car la plupart de ces essences ne s'élèvent jamais à la hauteur des grands arbres ; souvent elles drageonnent déjà lorsqu'elles sont encore sur pied, et en général elles se rajeunissent plus facilement par les rejets de souches et de racines que par la semence. C'est par le menu-taillis que le sol est garanti de la manière la plus efficace contre la dénudation par les eaux de pluie, contre les éboulements ; il affermit les rives des fleuves et des rivières, les protège contre l'affouillement des eaux ; il éprouve peu de dommages par les inondations et le charriage des glaçons, et convient mieux que toute autre forêt pour retenir le limon des eaux débordées. Le menu-taillis, s'il est en fonds convenable, et si les essences à croissance rapide y prédominent, livre de grands produits matériels, mais ils ne consistent exclusivement qu'en bois de moindre grosseur. A cause de la brièveté de la révolution et du faible matériel sur pied composant le capital engagé, ce dernier rapporte un intérêt dont le taux est élevé.

Le menu-taillis ne mérite donc pas seulement d'être con-

servé, mais il mérite aussi d'être introduit dans la zone du débordement des fleuves et des rivières et en général sur leurs rives, ainsi que sur les pentes rapides, humides, de la haute montagne exposées aux éboulements, et qui ne peuvent servir à l'éducation de peuplements de haute futaie, en pareil cas, toutefois, l'aune des Alpes, l'aune blanc, et quelque peu le sorbier des oiseleurs, sont les seules espèces qui conviennent. Dans les plaines de sables, ou couvertes de limon, les saules et les peupliers méritent la préférence ; dans les dépôts de graviers ou de galets existant dans les vallées montagneuses, c'est l'aune blanc et l'Hippophœ rhamnoïde qui doivent être particulièrement favorisés.

De ce qui précède, on peut conclure que le taillis simple n'est pas à sa place dans un climat rude et sur un sol de qualité tout à fait médiocre, que même aussi dans un climat doux il ne mérite pas d'être favorisé, et qu'il ne convient que pour des forêts de petites contenances ou parcellées, dans lesquelles on n'élève que du bois de feu ; qu'en revanche, le taillis de chêne à écorces, à cause du revenu considérable qu'on en retire, est à recommander dans les contrées cultivant la vigne, et qu'ici on devrait le cultiver plus en grand que cela n'a été le cas jusqu'à présent ; que les menus-taillis sont à préférer à tout autre mode d'aménagement dans la zone du débordement des eaux et sur les pentes exposées à s'ébouler.

65. Du taillis composé.

Dans sa forme c'est de la forêt jardinée que le taillis composé se rapproche le plus, et de même que celle-ci il convient admirablement bien à l'éducation de fortes pièces de bois ; le chêne surtout, qui devient de jour en jour plus rare dans la futaie, y est élevé avec avantage. Le taillis composé exige un capital engagé plus grand que le taillis simple, mais plus petit que la futaie, et il donne des produits en nature qui, s'ils ne sont pas plus considérables que ceux du

premier, ont en tout cas plus de valeur ; il est très-propre à satisfaire les différents besoins en bois des populations s'adonnant à l'agriculture ; il permet une jouissance soutenue et régulière de la forêt de petite éendue, où morcelée ; il protège mieux le sol que le taillis simple, et il souffre peu des influences extérieures préjudiciables. Doit-il toutefois offrir tous ces avantages, il faut qu'il soit traité d'une manière convenable, et surtout que le balivage soit composé d'essences ayant ou une ramure légère, comme le chêne, ou une tête ne revêtant que la partie supérieure de la tige et ne se ramifiant pas trop, comme c'est le cas chez les résineux, chez le mélèze notamment, qu'en revanche les essences supportant l'ombre, comme le hêtre, le charme, forment le sous-bois, et qu'aux places peu ombragées les érables, le frêne et l'orme prédominent. Ce régime, comme on le voit, est difficile, et il l'est d'autant plus que chaque baliveau devrait être l'objet de soins assidus et particuliers. S'il doit répondre à toutes les exigences, le taillis composé demande autant de soins qu'un jardin. C'est dans le fait fréquent que ces derniers lui manquent que gît la cause principale de son état presque toujours défectueux et l'idée — ou plutôt la nécessité — de le convertir en futaie.

Il s'ensuit que le taillis composé offre maints avantages et qu'il convient très-bien aux forêts de petite contenance, morcelées, des particuliers, des communes, ou des corporations, dans les contrées où les bois feuillus prédominent, mais qu'il demande un traitement tout à fait soigneux, et que là où ce dernier fait défaut ses produits sont considérablement au-dessous de ceux que livre la futaie, et que la détérioration du sol peut même être le résultat de cet état de choses.

66. Des pâturages boisés, des essarts (Reuthœlzer), des têtards et de l'émondage.

Dans leur état actuel, les *pâturages boisés* ne donnent ni

un riche produit en herbages, ni une grande production en bois. Sous l'épais couvert des arbres fortement branchus, la végétation herbacée est en souffrance et ne livre qu'un faible produit, de moindre qualité. A cause du parcours immodéré, la régénération des arbres forestiers y est impossible, et quant au repeuplement artificiel, le zèle qu'il demande ne s'accorde pas avec les intérêts du moment, puisque les arbres sont préjudiciables à la production de l'herbe qui est ici la chose principale, et que les plants mis en terre ne peuvent s'élever que si on leur accorde une protection efficace exigeant des frais considérables ; c'est pourquoi la conservation de la forêt sur les pâturages boisés est compromise et le produit en bois minime. Veux-t-on retirer du sol utilisé comme pâturage boisé un produit conforme à sa force productive, une séparation entre le pâturage et la forêt doit avoir lieu dans ce sens qu'une partie — et même la meilleure — serve à la dépaissance des troupeaux, et l'autre exclusivement à la production du bois. Celui qui veut obtenir en même temps sur une seule et même surface deux récoltes si différentes dans leur nature, aura trop peu parce qu'il veut trop avoir.

Il va sans dire que le passage du double régime actuel au régime séparé ne se ferait pas tout d'un coup, mais qu'on y procéderait peu à peu. On ne devrait pas non plus, dans l'extraction des arbres sur le pâturage futur, partir du principe qu'on ne doit en laisser aucun. Quelques tiges bien soignées et réservées d'après un plan fait à l'avance ne diminuent pas la production de l'herbe ; elles la favorisent même ; au surplus, elles offrent un refuge et un abri au bétail contre les intempéries. Même les pâturages proprement dits, tant qu'ils existent à la région arborescente, devraient être emplantés d'arbres isolés ou par groupes ; il est d'expérience, en effet, que la force productive du sol, étant augmentée par ces derniers, on n'obtient pas seulement beaucoup plus d'herbes, mais aussi une quantité con-

sidérable de bois. Pour remplir ce but, le mélèze et l'érable de montagne sont particulièrement recommandables.

Des *essarts* (*Reuthölzer*) on ne retire que des produits bien minimes, soit que ces produits se composent de plantes sarclées ou de blé, soit qu'on utilise le sol comme pâturage ou comme forêt ; au reste ce genre de traitement ne maintient pas au sol sa force productive, c'est pourquoi on devrait le supprimer dans le délai le plus bref possible. Ce qu'on aurait de mieux à faire serait d'utiliser comme champs, ou comme pâturages, les parties les plus avantageusement situées, et de planter en bois, pour les traiter exclusivement comme forêt, celles dont la situation est moins favorable.

Partout où ils n'empêchent pas la principale jouissance du sol, on doit conserver, soigner et planter des *têtards* et des *arbres d'émondes* ; ils contribuent essentiellement à augmenter l'ensemble de la production ; c'est dans les haies, au bord des champs, des prairies, sur les rives des eaux, près des abreuvoirs, etc., que leur culture est recommandable. Quand il s'agit d'augmenter la production du bois, on donne la préférence aux têtards ; si, en revanche, on a principalement en vue de récolter des feuilles pour fourrages, les arbres d'émondes méritent la préférence. L'éducation de têtards dans les taillis simples et les menus-taillis n'est pas recommandable ; ils écrasent le sous-bois et donnent des produits qui n'ont pas plus de valeur que ceux de ce dernier, notamment quand on les laisse sur pied, comme c'est souvent le cas, alors même que leur tronc est pourri. — Le saule blanc et le peuplier noir sont les essences qui s'accommodent le mieux de l'étêtement ; comme arbres d'émondes le frêne et le bouleau conviennent particulièrement, ce dernier surtout pour confectionner des balais.

L'éducation de têtards et d'arbres d'émondes, la plantation d'arbres sur les pâturages, sur les places incultes, au bord des chemins et des rivières, la conservation de hautes haies vives qu'on évite de tondre sont autant de moyens

artificiels qui, employés à l'extérieur de la forêt, augmentent cependant la production ligneuse. Ces sortes de cultures jouent un grand rôle dans les pays pauvres en bois, comme la Belgique, l'Angleterre, et on devrait aussi, dans les contrées de la Suisse qui sont faiblement boisées, leur vouer plus d'attention et les favoriser davantage qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Autrefois, dans les contrées de la plaine, les vignes et les prairies étaient entourées de grandes haies vives, les soles particulières à l'assolement triennal l'étaient également ; en outre, des clôtures de haies vives entouraient aussi chaque propriété particulière formant un tout arrondi. Dans ces haies se trouvaient plus ou moins d'arbres, et les pâturages étaient couverts de chênes, etc. Depuis que, dans les pays du bas et dans les avant-monts, l'abolition du parcours est un fait accompli, ces haies et les sauvageons disparaissent de plus en plus du sol voué à l'agriculture, de sorte que la production du bois — si on fait abstraction des fruitiers qu'on a considérablement multipliés — est entièrement restreinte à la forêt. Ce changement est tellement dans l'intérêt de l'agriculture que personne ne désire plus sérieusement revoir ces vieilles grandes haies et les nombreux sauvageons qui étaient sur les champs et les prairies ; mais, au point de vue de la production du bois, leur disparition mérite cependant toute notre attention. Dans ces changements se trouve, en effet un avertissement sérieux de conserver et de soigner la forêt, afin que le déficit résultant de ce qu'on a cessé d'élever le bois ailleurs que dans celle-ci puisse être comblé par une augmentation du produit.

Dans la montagne l'éducation du bois en dehors de la forêt mérite encore aujourd'hui plus d'attention qu'on ne lui en accorde, parce qu'ici cette culture n'est liée à aucun des préjudices qu'elle cause dans la plaine ; c'est surtout dans les vallées pauvres en bois qu'elle serait absolument nécessaire. Sur les alpages compris dans les limites de la région arborescente, les haies sèches qui dévorent tant de

bois devraient disparaître et être remplacées par des haies vives ; sur les pâturages maigres, secs, des arbres plantés à grandes distances — notamment des mélèzes et des érables — augmenteraient essentiellement le produit en herbes, en bois et en litière. Des arbres forestiers bien soignés — feuillus ou résineux — sur les pâturages qui entourent les villages, et autour des maisons d'habitation isolées, des étables, seraient un des plus précieux embellissements ; ils procureraient de l'ombre et de l'abri aux hommes et aux animaux, et leurs propriétaires obtiendraient par la chute des feuilles et des aiguilles un surcroît d'engrais, une bonne litière, ainsi qu'un revenu considérable en bois. Où les arbres fruitiers donnent des produits rémunérateurs, ils devraient remplacer les sauvageons, car ils ne procurent pas seulement de l'ombre, de la litière et du bois, mais ils livrent aussi des fruits d'un grand prix. Maintes places incultes et un grand nombre de pentes sèches, pour ainsi dire infertiles, pourraient devenir productives et être embellies par des plantations d'arbres convenablement choisis.

Mais les plantations d'arbres faites autour des maisons d'habitation, des étables, sur les grands pâturages et les prairies, n'ont pas seulement l'avantage de donner du bois, de la litière, de l'ombre, de l'abri, et d'embellir la contrée, elles exercent aussi — notamment dans les pays pauvres en bois — une influence très-favorable sur les phénomènes de température et sur les conditions climatériques en général. Elles brisent — ceci, du reste, a déjà été démontré — la violence des tempêtes, modèrent la chaleur de l'été et le froid de l'hiver, purifient l'air et exercent ainsi une influence favorable sur la réussite des plantes agricoles, sur la santé et le bien-être des hommes et des animaux.

Enfin, les arbres, les haies vives et les groupes d'arbres ont aussi une influence favorable sur la conservation et la multiplication des oiseaux destructeurs des insectes. Depuis que dans les pays plats la plus grande partie des haies a disparu et avec elle les places les plus propres à la nichée

d'une infinité de petits oiseaux, on remarque une forte diminution des oiseaux chanteurs et en échange une augmentation très-considérable des insectes nuisibles ; à différents points de vue, les haies vives et les plantations d'arbres méritent donc la plus grande attention.



VII. De la régénération des forêts.

A. GÉNÉRALITÉS.

67. Qu'a-t-on fait jusqu'à présent pour aider à la régénération des forêts ?

Il y a bientôt deux siècles que les plus intelligents parmi le peuple et avec eux les législateurs ont reconnu que si on voulait amener les forêts à donner des produits complets et à suffire en tout temps aux grands besoins en bois, il était nécessaire d'aider à leur régénération par des moyens artificiels. Déjà vers le milieu du siècle dernier parurent de très-bonnes instructions sur le mode à suivre dans l'exécution des semis et des plantations, sur les moyens à employer pour aider à la régénération naturelle, et vers la fin de ce même siècle des cultures forestières importantes furent exécutées dans le canton de Berne, très-grand alors, et dans celui de Zurich. A cette même époque, la Société économique de Berne et celle des naturalistes à Zurich se sont donné beaucoup de peine et ont fait leur possible pour introduire une meilleure économie des forêts et instruire le peuple sur ses véritables intérêts forestiers. Malheureusement alors la révolution et la guerre qui s'ensuivit ame-

nèrent un temps d'arrêt dans les améliorations à peine commencées et non encore reconnues comme absolument nécessaires par le peuple : une influence désastreuse sur le développement ultérieur de notre régime forestier en fut la conséquence. — Aussitôt cependant que les plus mauvais moments furent passés, la nécessité d'une meilleure économie forestière fut généralement reconnue, et on s'efforça d'instruire le peuple par la parole et des écrits sur la matière. Par son livre intitulé « le forestier suisse de la montagne, » lequel parut en 1806, l'infatigable Zschokke, qui, comme auteur, a traité avec succès les branches les plus variées, rendit de grands services. Ce fut le premier ouvrage élémentaire publié en Suisse sur l'économie des forêts. Vint ensuite l'Inspecteur des forêts Kasthofer, si zélé et si bienveillant ; il fut le promoteur d'améliorations apportées à l'économie forestière de la Suisse ; il en favorisa l'avancement par son activité infatigable dans son propre cercle, par les nombreuses inspections de forêts qu'il fit en dehors de ce dernier, par ses voyages et par ses écrits, au nombre desquels « le guide dans les forêts » publié en 1828 acquit une grande publicité ; aujourd'hui encore ce livre peut être consulté avec fruit par maints propriétaires et autorités communales ayant à cœur l'amélioration des forêts. En 1842 fut fondée la Société des forestiers suisses, laquelle s'imposa la tâche d'instruire le peuple par ses écrits, par la parole et les faits ; pour réaliser ce but, elle publia différents petits ouvrages et créa un journal forestier qu'elle a maintenu sans interruption. A côté de celui-ci parut en 1854 une instruction sommaire sur le traitement des forêts par l'inspecteur forestier St-Gallois Keel, et de 1861 à 1867 parut également une feuille mensuelle intitulée « le forestier pratique » par W. de Greyerz. Ces deux publications, ainsi que quelques autres de moindre étendue dans lesquelles on s'occupait des cours de sylviculture à donner aux gardes-forestiers et des circonstances particulières aux localités, sont tout à fait propres à instruire les proprié-

taires de forêts, les préposés de communes et les gardes-forestiers ; aussi eurent-elles un grand nombre de lecteurs. Enfin, le rapport sur l'inspection des forêts de hautes montagnes ordonnée par le Conseil fédéral met dans tout leur jour les défauts de notre économie forestière et alpestre, en même temps qu'il indique les moyens de les écarter. Depuis lors ont paru : Fankhauser, guide pratique de sylviculture, en deux éditions ; Keel, vade-mecum du forestier, et on a aussi fait reparaître la feuille périodique intitulée « le forestier pratique. »

Pour porter le peuple à l'amélioration des forêts et lui enseigner comment il devrait l'entreprendre, les écrits, comme on le voit, n'ont pas manqué ; mais ce qui a manqué malheureusement, ce sont des oreilles pour entendre et des bras pour exécuter, et c'est principalement là où il serait le plus nécessaire et le plus pressant de réaliser les améliorations dans le régime des forêts, dans la haute montagne, que les recommandations ont eu le moins de succès.

Dans la plus grande partie des forêts de la haute montagne on ne fait rien en faveur d'une régénération prompte et régulière. On y considère les forêts comme la partie de la fortune particulière ou communale dans laquelle on peut continuellement extraire les bois d'œuvre et de chauffage que réclame la consommation, vendre des bois dès que le besoin d'argent se fait sentir, enlever la litière nécessaire pour que l'agriculture puisse se soutenir, et exercer le parcours, sans faire quoi que ce soit pour la conservation et la régénération de la forêt. On prend le bois nécessaire où il présente les qualités les plus propres à l'usage auquel on le destine et où il peut être extrait avec le moins de peine, et très-souvent on laisse gisant sur le sol des arbres secs ou renversés par le vent, et à côté d'eux on en abat qui sont dans toute leur croissance et leur vitalité. Comme toujours on coupe le bois où l'exploitation donne le moins de travail, sans prendre nullement en considération le rajeunissement de la forêt. On jardine où l'on pourrait asseoir

des coupes réglées, et on fait de grandes coupes rases où l'on devrait jardiner et où la simple réflexion oblige à dire que si le massif protecteur est entièrement supprimé, que, si on ne laisse debout aucun arbre porte-graines, les eaux de pluie laveront la superficie du sol et le rendront impropre à la renaissance des bois. On fauche ou on ratisse la litière là d'où il est le plus facile de la transporter dans les étables, et on s'inquiète fort peu des jeunes plants que l'on coupe ou que l'on arrache en quantité ; on prive ainsi la forêt de l'engrais qui lui est indispensable, et on en livre plus ou moins le sol, ainsi que les racines qui tracent à sa superficie, aux influences extérieures préjudiciables. Où il y a de l'herbe, ou dans les endroits où ils peuvent ronger les jeunes arbres, on laisse paître les animaux domestiques et on pense à peine aux grands dommages que leur brout cause aux plantes ligneuses restant longtemps petites entre les berbes, à ceux qu'ils occasionnent en dévorant les jeunes pousses des brins plus grands. Bref, non-seulement on ne favorise pas la naissance de jeunes forêts, mais, par une jouissance désordonnée, on détruit l'action prévoyante de la nature.

Là se conserve la forêt où ne s'exerce pas l'intervention perturbatrice de l'homme. C'est uniquement au traitement et à la jouissance dérégles des forêts, et non à l'altération inévitable du climat, que nous devons ces grandes pentes déboisées, autrefois couvertes de bois, n'offrant aujourd'hui au bétail qu'une maigre nourriture, ou ne présentant qu'une stérilité complète. La même cause a amené le reculement de la limite supérieure de la végétation arborescente et la difficulté toujours plus grande de satisfaire les besoins en bois des localités situées dans les hautes Alpes. Le faible produit des forêts qui y existent encore et dont le boisement est en général défectueux, en est également la suite. Ces grandes calamités dont les effets se font de plus en plus sentir au loin, comme les inondations, les éboulements de terrain, la chute des rochers, les avalanches, la diminution

de la fertilité des terres, etc., ont également leur origine dans le déboisement des montagnes.

Heureusement qu'en économie forestière se vérifie aussi le proverbe qui dit que « *perte rend prudent.* » Pour que les idées se fassent jour, il faut, il est vrai plus de temps en sylviculture que pour les choses où une opération fautive amène immédiatement une perte d'argent ; mais lorsque le mal est assez grand et que son enchaînement avec les causes qui le produisent ne peut plus être révoqué en doute, les projets pour l'écarter, ou au moins pour le rendre moins nuisible, trouvent aussi, dans la sphère du régime des forêts, des oreilles pour entendre et peu à peu des mains actives et enfin le bon vouloir que demandent les sacrifices. C'est là où nous en sommes aujourd'hui.

Bientôt partout ceux qui jugent en connaissance de cause sont persuadés que le défaut de soins dans la jouissance du bois, de la litière, dans l'exercice du parcours, dans l'éducation de jeunes peuplements et leur conservation, ne saurait plus durer si nos forêts doivent satisfaire aussi dans l'avenir les besoins en bois et remplir leur tâche dans l'économie de la nature. Bientôt partout les autorités et le peuple discutent la question de savoir comment nous pourrions faire pour conserver, protéger, soigner et améliorer nos forêts, où et par quoi nous devrions commencer pour obtenir le meilleur succès, et comment cette grande tâche pourrait être résolue sans trop obérer nos finances. Si on ne peut pas encore dire que ces préoccupations sont partagées par toute la population, qu'un chacun est disposé à procurer l'avancement de l'économie forestière et à mettre la main à l'œuvre, on a cependant la preuve que tout le peuple, par son approbation tacite de la loi forestière fédérale, est prêt à consentir aux restrictions et aux sacrifices qu'exige la conservation des forêts. La bonne cause a poussé des racines ; elle gagnera toujours plus de partisans ; les appréhensions concernant les frais qui seront occasionnés par les améliorations disparaîtront lorsqu'on sera mieux ren-

seigné, qu'on aura fait un examen plus approfondi des circonstances, et on reconnaîtra, par l'exécution judicieuse de la loi forestière, que la crainte que l'Etat n'exerce une tutelle onéreuse n'est pas fondée.

L'instruction du peuple, à laquelle il faut attacher une grande importance, malgré l'existence de la loi, et qui fera disparaître le dernier obstacle s'opposant à l'introduction d'une meilleure économie forestière, est-elle possible sans qu'il en résulte une trop grande perte de temps et avant que la dévastation des forêts ait fait de tels progrès que leur amélioration ne pourra avoir lieu que par l'application de moyens extraordinaires et coûteux, il faut associer à l'instruction par les écrits celle par la parole et par l'exemple. L'opinion encore généralement répandue — même parmi les plus intelligents — que les semis et les plantations d'arbres forestiers, ainsi que les exploitations régulières par coupes successives, peuvent bien convenir à la plaine, mais que pour les forêts de montagne il faudrait trouver et employer des moyens d'amélioration tout à fait différents, ne disparaîtra que par l'exemple. Ce que les yeux voient, l'esprit le saisit, et un fait patent ne peut plus être révoqué en doute.

En général, les principes d'économie forestière sont les mêmes à la montagne qu'à la plaine ; ce qui est bon dans les forêts des pays à collines et des avant-monts procurera aussi dans la haute montagne l'utilité qu'on en attend, dès que dans l'exécution on tiendra compte des circonstances locales et que le procédé s'harmonisera avec elles. Au surplus, la preuve de ceci est faite : tous les travaux d'améliorations forestières qui dans la haute montagne furent exécutés avec soin, protégés, ont réussi, et ils ne sont déjà pas si restreints que leur succès puisse être attribué au hasard. La chose marche, seulement il faut que le vouloir soit sérieux, et dès que les travaux d'amélioration seront adaptés aux circonstances et qu'ils seront commencés aux endroits

convenables, les frais ne seront ni disproportionnellement grands, ni insurmontables.

Les dépenses employées à procurer de bons repeuplements, à conserver les forêts avec soin, sont un capital bien placé, qui rapporte des intérêts élevés et amène de grands avantages indirects. Une preuve frappante de ceci se trouve dans les forêts d'une grande partie de la plaine suisse. Aussitôt qu'une économie forestière soignée et intensive est appliquée, le produit de la forêt augmente considérablement et il augmentera encore plus dans l'avenir. Même l'appréhension que l'agriculture ne souffre de la suppression ou de la restriction du parcours, et de la récolte de la litière des bois, était tout à fait mal fondée, puisque depuis lors le nombre des bestiaux a doublé. Les propriétaires dont les forêts occupent la plaine et les avant-monts ne conçoivent plus que l'on puisse s'opposer à un traitement et à une jouissance rationnels des forêts, abandonner à elles-mêmes les coupes exploitées et faire dépendre du hasard la question de savoir si elles se repeupleront, ou si elles resteront incultes nombre d'années ; c'est pour eux une chose incompréhensible que l'on puisse livrer les jeunes brins à la dent du bétail, ou aux mauvaises herbes qui les étouffent, qu'on laisse, sans les utiliser, dans les jeunes et les vieux peuplements, les tiges de mauvaise venue, sèches ou rompues, au lieu de les extraire à temps utile et d'augmenter ainsi le produit en matière et en argent. Et cependant il n'y a pas plus de 60 ans que l'on supprima entièrement le parcours dans ces contrées, et il n'y en a pas encore 40 depuis qu'un traitement plus soigneux des forêts y fut introduit et que de grandes cultures forestières furent exécutées dans les forêts des communes et des corporations, et on compte à peine 20 à 25 ans depuis que les préjugés contre les plantations de bois et le bon entretien des forêts en ont disparu, préjugés qui se faisaient jour dans toutes les assemblées de communes et à toutes les tables d'auberge et s'opposaient à tous les projets d'amélioration.

Il en sera et il doit en être de même à la montagne. Toutefois pour que cet état de choses arrive bientôt, l'Etat ne doit pas reculer devant les sacrifices que rend nécessaires l'installation en nombre suffisant de forestiers capables et convenablement rétribués. Le peuple doit-il être renseigné par la parole et l'exemple, il faut alors que les hommes du métier soient là pour lui faire comprendre les avantages des travaux d'améliorations forestières et amener un régime modèle. La preuve la plus frappante de ceci se trouve dans les cantons de la plaine et même déjà dans une partie des cantons alpestres. Où des forestiers capables furent installés de très-bonne heure, là aussi l'administration forestière a fait le plus de progrès ; où, en revanche, les employés forestiers manquent, les choses ne vont guère mieux qu'à la montagne, car l'émulation dans les travaux ayant pour but d'améliorer la forêt, et les directions techniques pour les exécuter, manquent également.

68. Comment opère-t-on la régénération des forêts ?

Où la régénération des forêts n'est plus abandonnée au hasard, mais amenée par des moyens convenables qui la favorisent, on fait une différence entre l'*éducation* et la *culture du bois*, ou entre le *repeuplement naturel* et le *repeuplement artificiel*, et on comprend par :

Education du bois, ou *repeuplement naturel*, la création d'un nouveau peuplement au moyen de coupes ayant pour but de favoriser la production des graines, la germination de celles qui tombent sur le sol, et le développement des jeunes plants *naissants*, ou la renaissance d'un nouveau peuplement au moyen de rejets de souches et de drageons produits par l'exploitation du bois à une époque où il possède encore, dans une mesure non affaiblie, la faculté de repousser de souches ; et par :

Culture du bois, ou *repeuplement artificiel*, la fondation

d'un nouveau peuplement en semant ou en plantant les surfaces destinées à la production ligneuse.

Les coupes au moyen desquelles on provoque et favorise la régénération naturelle consistent en coupes rases, en coupes successives et en coupes jardinatoires.

On nomme *coupe rase* celle qui met le sol à nu en enlevant en une seule fois tout le bois existant sur une surface donnée, ou celle où on ne laisse sur pied que quelques arbres — arbres de réserve — dont l'exploitation a lieu lorsque la coupe revient sur la même surface.

Dans les *coupes successives* les arbres formant le peuplement ne sont pas extraits en une fois, mais peu à peu. Par la première exploitation on cherche à favoriser la production des graines et à prédisposer le sol à les recevoir ; celles subséquentes sont principalement conduites en vue de protéger les brins de semences contre les influences extérieures préjudiciables ; on les entreprend donc, on les continue et on les achève selon le besoin d'abri et de lumière que demande le recru.

La *coupe en jardinant* a été décrite au chapitre 63 traitant des différentes formes de la futaie.

Généralement on effectue les *semis* et les *plantations* après que le sol est déboisé ; mais on peut les exécuter aussi sous le vieux massif éclairci, lorsqu'en considération de l'abri que demande le sol ou les jeunes plants, les coupes rases paraissent impraticables. De plus amples explications sur ces deux modes de culture ne sont pas nécessaires.

69. Des avantages et des désavantages des différents modes de régénération.

Si on compare d'abord les deux principales méthodes de régénération, le repeuplement naturel et le repeuplement artificiel, il en résulte les avantages et les désavantages suivants :

1. Le *repeuplement naturel* coûte moins que le repeuple-

ment artificiel parce qu'avec lui les dépenses pour l'exécution des semis ou des plantations disparaissent complètement, ou du moins en grande partie. Toutefois les épargnes que l'on fait ainsi ne se réalisent pas intégralement, car si la régénération naturelle est conduite avec soin, les frais d'exploitation sont ordinairement plus grands que si on rajeunit artificiellement (abatage plus difficile, dévalage des bois moins aisé).

2. Avec le repeuplement naturel on obtient, si le terme de la régénération est long, une plus grande quantité de bois d'œuvre de forte dimension que si on repeuple artificiellement, car l'état clair du massif dans lequel on maintient encore longtemps les tiges de belle venue est très-favorable à leur développement en grosseur.

3. La régénération naturelle donne toute facilité pour procurer aux essences sensibles à l'action directe des rayons solaires et des gelées tardives (hêtre et sapin blanc) l'abri qui paraît nécessaire et pour le maintenir de la manière la plus efficace et la moins coûteuse aussi longtemps qu'on le veut.

4. Les difficultés que rencontre la régénération aux situations exposées aux intempéries et sous des conditions généralement défavorables sont prévenues, si les coupes sont conduites d'une manière convenable, par le repeuplement naturel permettant d'élever les jeunes plants sous le couvert et à l'abri des arbres-mères et de les garantir de la sorte contre les influences extérieures nuisibles.

5. Sur les pentes raides, exposées à être lavées par les eaux de pluie et de neige ou aux éboulements, le repeuplement naturel, qui ne découvre jamais complètement le sol, le préserve mieux de ces dangers que la régénération artificielle.

6. Sur un sol très-disposé à se charger de mauvaises herbes, les coupes successives et jardinatoires, par le couvert permanent qu'elles procurent, empêchent ces plantes nuisibles de se produire et d'étouffer les jeunes plants.

7. Lorsqu'en considération du caractère du climat et de l'action des météores, le maintien non interrompu de la forêt paraît nécessaire, ou du moins désirable, le repeuplement naturel répond mieux à ces circonstances que le repeuplement artificiel.

8. En revanche, si les conditions climatériques sont favorables, la *culture du bois* assure une régénération plus prompte et plus régulière que le repeuplement naturel.

9. Dans la culture du bois on est mieux à même d'obtenir d'une manière convenable le mélange des essences et la consistance du peuplement, que par la régénération naturelle.

10. Avec le repeuplement artificiel l'extraction des souches et des racines se fait d'une manière plus complète que si on rajeunit naturellement.

11. Le repeuplement artificiel trouve également son application sur les surfaces dégarnies de vieux bois, dans les forêts où l'on doit élever des essences différentes de celles y ayant existé précédemment, dans celles où le sol est impropre à recevoir la graine, ou qui ne peuvent en fournir ou n'en livrent pas assez.

12. Avec la culture du bois le sol peut servir durant quelques années à la jouissance agricole, ce qui n'est pas possible avec le repeuplement naturel.

13. Les dommages que l'exploitation par coupes successives occasionne au recru n'ont pas lieu quand on repeuple artificiellement.

Si on récapitule les différentes méthodes de *repeuplement naturel*, il en résulte ce qui suit :

1. La régénération naturelle au moyen de *coupes rases* est la plus simple et celle qui donne le moins de frais ; mais pour qu'elle atteigne son but, il faut :

a. Que les coupes soient assises sur des bandes étroites, dans des peuplements dont les essences, pour réussir, n'ont pas besoin d'abri dans leur jeunesse, dont les graines ailées se répandent au loin et se renouvellent

fréquemment, et que le sol, à l'époque de la dissémination des semences, ne soit pas trop engazonné, ou

b. Qu'un recru suffisant existe déjà dans la forêt en exploitation ; qu'il ne soit pas abîmé par l'abatage, le transport, ou le dévalage des bois, par les gelées tardives et la chaleur, lorsqu'il est mis au grand jour ;

c. Que la régénération se fasse par rejets de souches et de drageons.

2. Les *coupes successives* procurent tous les avantages qui furent généralement attribués au repeuplement naturel ; on peut les effectuer dans toutes les forêts où les arbres sont frugifères, dont le sol n'est pas amaigri ou trop chargé d'herbes ; mais pour qu'elles réalisent ces avantages, elles doivent être conduites de manière à favoriser la production du jeune bois et à lui épargner toutes espèces de préjudices. Appliquées à des essences fortement exposées à être renversées par le vent, ou ne supportant pas bien l'ombre et le couvert des arbres-mères, elles ne mènent pas au but désiré.

3. A la régénération par le *jardinage* sont essentiellement attribués les avantages et les désavantages qui furent reconnus à ce mode d'aménagement à la page 201 et suivantes.

4. Les avantages et les désavantages de la régénération par *rejets de souches et de racines* coïncident avec ceux de l'aménagement en taillis (voir page 205 et suivantes).

Dans la *culture du bois* on ne considère que les semis et les plantations auxquels on devrait attribuer les avantages et les désavantages suivants :

1. Tant que le *semis* n'exige pas un labour complet du sol et que la graine n'est pas très-chère, il coûte moins que la plantation.

2. Dans un sol pierreux ou rocheux les semis sont plus faciles à exécuter que les plantations.

3. Avec les essences qui, à cause des maladies qui leur surviennent dans la jeunesse (pin) ou de leur long pivot

(chêne), ne se laissent pas facilement transplanter, le semis, à moins qu'on ne puisse donner de grands soins à la plantation, est préférable à cette dernière.

4. Les semis, quand ils réussissent bien, livrent un surcroît de plants que l'on peut employer ailleurs.

5. Sur un sol mouilleux ou exposé à être lavé par les eaux de pluie et de neige, sur celui que le gel et le dégel soulèvent facilement, ou qui produit beaucoup d'herbes et de plantes nuisibles, et dans les situations rudes exposées aux intempéries, la réussite de la *plantation* est plus assurée que celle du semis.

6. Les essences qui, dans leur première jeunesse, demandent de l'ombre et de l'abri (hêtre et sapin blanc), ne se laissent élever avec pleine réussite, dans les coupes rases et dans les clairières, que par la plantation.

7. Ce n'est que par la plantation que l'on peut faire avec un bon succès les remplacements dans les cultures et améliorer l'état des repeuplements naturels.

8. Avec la plantation on a plus de facilité qu'avec le semis pour établir un mélange convenable des essences et donner aux plants l'espacement qui paraît utile.

9. Avec les essences dont la graine ne peut être conservée (sapin blanc, hêtre, chêne, érable, orme, etc.), les plantations sont moins dépendantes les années productives de semences que les semis.

10. Les plantations procurant une avance sur l'accroissement surmontent plus vite l'herbe et les plantes nuisibles que les semis ; on peut donc, avec plus de facilité et moins de frais, les préserver d'être étouffées sous ce couvert que ces derniers.

11. Avec les plantations la jouissance des produits accessoires peut avoir plus d'extension qu'avec les semis (culture agricole temporaire, récolte des herbes de la forêt, parcours). Elles en éprouvent aussi moins de préjudices.

70. Dans quelles circonstances l'une ou l'autre de ces méthodes méritent-elles la préférence ?

A la vérité, on ne saurait prescrire un principe général déterminant le choix de la méthode de régénération à employer, parce que non-seulement les circonstances locales, mais encore celles intéressant le propriétaire de la forêt y apportent les modifications les plus variées. Les règles suivantes, tirées de l'expérience, pourraient servir de points de départ :

L'éducation du bois, ou le repeuplement naturel, mérite la préférence sur le repeuplement artificiel :

1. Lorsque, dans la forêt à exploiter, il se trouve déjà une revenue suffisante, saine, pouvant supporter le grand jour et être épargnée par l'abatage et le dévalage des bois.

2. Dans la régénération d'essences qui, dans la jeunesse, demandent de l'ombre et de l'abri (hêtre et sapin blanc).

3. Dans le climat rude, aux situations exposées aux intempéries, dans toutes les localités où il paraît nécessaire de maintenir au sol un couvert non interrompu au moyen d'un peuplement protecteur, et lorsque le sol très-pierreux rend difficile le semis ou la plantation.

4. Dans les contrées où le manque de bras se fait sentir, où l'occasion pour élever en nombre suffisant des plants de bonne qualité fait défaut, où la main d'œuvre est chère et le bois à bas prix.

On est *obligé* d'employer le repeuplement naturel :

5. Dans les taillis simples et composés et dans le jardinage.

Le *repeuplement artificiel* mérite d'être préféré au repeuplement naturel :

1. Dans le rajeunissement d'essences qui ne demandent ni ombre, ni abri (pins, chênes) ou qui, étant mises au grand jour, souffrent des tempêtes (épicéa, etc.)

2. Quand on attache de l'importance ou qu'il y a obligation à établir un mélange régulier, à donner aux plants un

espacement fixe et égal, et à élever des peuplements de même âge.

3. Quand il y a lieu de désirer que l'extraction des souches et des racines se fasse aussi complètement que possible, et que les moyens nécessaires à l'exécution des cultures (ouvriers et argent) ne manquent pas.

4. Si on tient à pouvoir exercer la jouissance agricole temporaire et, dans un temps aussi court que possible, le parcours dans la forêt.

On est *obligé* d'employer le repeuplement artificiel.

5. Dans le reboisement de grands vides et lorsqu'on veut élever d'autres essences que celles qui existaient auparavant.

Dans l'application du mode de rajeunissement choisi d'après les règles ci-dessus énumérées, il va sans dire qu'on ne partira pas de l'idée que le repeuplement naturel exclut complètement le repeuplement artificiel, et celui-ci le premier. Quand la régénération se fait avec soin, les deux modes peuvent et doivent s'aider réciproquement. Ainsi, dans la régénération naturelle on est obligé de repeupler artificiellement toutes les places qui ne sont pas ensemencées par la chute des graines, et dans le repeuplement artificiel on ne détruit pas les plants sains déjà existants, mais on les utilise pour l'établissement du nouveau massif.

Le *repeuplement naturel* est-il admis, les règles suivantes fixent le choix à faire parmi les différents modes d'exploitation :

1. On choisit le *jardinage* lorsque se présentent les circonstances énumérées aux pages 201 et suivantes.

2. On donne la préférence aux *coupes successives*, avec un terme de régénération plus ou moins long :

a. Lorsque, d'après les conditions du lieu de station, le maintien permanent d'une forêt à l'état de haut massif, capable de résistance, n'est pas nécessaire, et que le jardinage ne s'impose conséquemment pas.

b. Dans la régénération d'essences qui portent des se-

mences lourdes, ou qui demandent de l'ombre et de l'abri dans leur jeunesse, qui ne sont pas renversées facilement par le vent, et quand, dans la forêt en usance, le recru n'existe encore pas ou n'existe qu'en quantité insuffisante.

c. Lorsqu'il ne paraît pas admissible de mettre le sol complètement à nu. Dans ce cas, on peut aussi, dans le taillis simple, faire deux coupes au lieu d'une seule dans un intervalle qui est le plus convenable s'il comprend la moitié de la révolution.

d. Quand on tient à élever des bois pour le sciage.

3. L'établissement de *coupes rases* est admissible :

a. Lorsque dans la forêt à rajeunir, il se trouve un recru suffisant, sain, supportant d'être mis subitement au grand jour (hêtre et sapin blanc dans les situations tout à fait favorables).

b. Avec des essences à semences ailées, prêtes à en fournir immédiatement, ou en promettant pour l'année suivante, et lorsque le sol est propre à les recevoir. Même en pareil cas, on ne doit pas donner aux coupes une trop forte largeur.

c. Dans la régénération des taillis simples.

Veux-t-on repeupler *artificiellement*, on choisit le *semis* :

a. Lorsque les mauvaises herbes ne garnissent pas le sol, que la graine est bonne et peu coûteuse, et que l'essence à cultiver n'a pas besoin d'abri dans sa jeunesse.

b. Si on doit cultiver des essences dont la transplantation est difficile, tandis que le semis offre passablement de garanties de réussite.

c. Quand, afin de subvenir aux besoins en bois de faible grosseur (harts, verges à tresser, petits tuteurs), on est obligé d'élever des peuplements épais et que, pour l'exécution de plantations serrées, les plants ou les ressources font défaut.

On donne la préférence à la *plantation* :

- a. Sur le sol engazonné ou enclin à la production de mauvaises herbes, quand il est maigre, demande de l'engrais et est exposé à être lavé par les eaux de pluie et de neige, ou à être inondé, et que la situation est sujette aux intempéries.
- b. Avec des essences dont l'accroissement est lent, ou qui exigent de l'ombre et de l'abri dans la jeunesse.
- c. Dans l'éducation de peuplements mélangés et dans les localités où la forêt doit être élevée de manière à offrir la plus grande force de résistance possible au poids de la neige, du givre et aux coups de vent.
- d. Si on tient à pouvoir exercer la jouissance agricole temporaire, ou à ouvrir de bonne heure la forêt au parcours du bétail.
- e. Quand on est obligé de compléter les repeuplements.

Si on résume brièvement ce qui vient d'être dit sur le choix des différents modes de régénération, il s'ensuit :

1. Que la régénération des forêts par le jardinage, au moyen de coupes successives faites à de longs intervalles, est d'autant plus nécessaire que le sol et le climat sont plus défavorables et qu'un plus grand nombre de circonstances se réunissent pour ranger au nombre des forêts protectrices la forêt à rajeunir.

2. Que ce n'est que sous des conditions particulièrement avantageuses que l'on peut établir des coupes rases sans être obligé de les repeupler immédiatement par des cultures artificielles.

3. Que la régénération par coupes successives convient principalement aux forêts de hêtre et de sapin blanc.

4. Que dans le repeuplement artificiel la plantation est généralement employée, tandis que le semis ne l'est que par exception.

B. DE LA CULTURE DU BOIS

(Régénération artificielle).

71. Du labour du sol.

En général, il est reconnu qu'un labour exécuté avec soin exerce une influence favorable sur le produit des terres agricoles. La même expérience a été faite dans les forêts. Ainsi, tant que s'exerce la jouissance agricole temporaire entre les plantations en lignes, que le sol est ameubli par la culture du blé et des pommes de terre, les plantes ligneuses, bien que cette culture épuise le sol, s'il n'est pas fumé, croissent plus vite que celles qui se trouvent dans un terrain en friche. Malgré cela, le labour du sol ne peut être généralement introduit dans la culture des forêts ; il est inadmissible sur les pentes escarpées où le sol ameubli est plus facilement entraîné par les eaux pluviales, et les frais qu'il occasionne sont trop coûteux pour qu'ils puissent être compensés par un surcroît de produits. Au reste, si on ne peut le continuer jusqu'à ce que le couvert est formé, le labour ne donne qu'un bien faible résultat. Aussi, tant que ne se pratique pas la jouissance agricole temporaire, le labour du sol forestier est-il restreint dans des limites aussi étroites que possible, et il l'est d'autant plus que les forêts dans une contrée sont plus nombreuses et que le prix des bois y est plus bas.

Le sol est labouré sur une partie de sa surface en y pratiquant l'essouchement, lequel est avantageux s'il est fait avec soin, c'est-à-dire de manière que la terre sauvage occupe le fond des creux et la meilleure terre la superficie ; si ceux-ci, par contre, ne sont pas complètement remplis, ou s'ils le sont sans ordre, l'extraction des souches a des suites préjudiciables, parce que sur les pentes elle occasionne le dévalage du sol, et à la plaine les marécages quand le terrain est imperméable.

Tant que le sol n'est pas chargé de plantes nuisibles, sa préparation pour l'exécution des *semis* peut se faire au moyen de l'arrachement des souches ; mais s'il est recouvert d'un épais gazon, ou de mauvaises herbes, on est obligé — suivant la méthode de semer qui est mise en usage — de le dégazonner et de l'ameubler sur toute la superficie, ou du moins sur les places qui doivent être semées (places à semis, bandes, raies). Dans cette opération on mélange la couche supérieure au sous-sol ; ceci est d'autant plus nécessaire que l'humus qui est facilement soulevé par la gelée prédomine davantage. Ce mélange de la couche à humus avec le sol minéral active la germination et le premier développement des plants, il affaiblit le danger du gel dénudateur et il protège l'humus contre une évaporation et une décomposition trop promptes. Tout à fait indispensable est ce mélange là où existe une forte couche d'humus de bruyères ou de terre de marais. C'est l'état de la surface à repeupler qui détermine la profondeur à laquelle doit se faire l'ameublissement du sol ; à un endroit celle de 5 centimètres suffit — du moins pour les semences légères, — à un autre il faut le défoncer à une profondeur de 20 centimètres et même plus. Dans l'extraction de la superficie on aura soin de ne pas enlever en même temps trop d'humus sur les places à semer, car l'accroissement des jeunes plants en serait affaibli. Si le sol, à sa surface, est recouvert de feuilles sèches et de mousse, on les enlève à l'aide du râteau ; si, par contre, les herbes, les bruyères, les myrtilles, les rosages des Alpes, etc., forment sa couverture, on est obligé de se servir de la houe (pioche) pour les éliminer. La charrue peut rarement être mise en usage dans les forêts où les souches, les racines, les pierres, l'inégalité de la superficie sont pour cet instrument des obstacles insurmontables.

La destruction par le feu des matières végétales enlevées à la superficie n'est pas recommandable, d'abord parce qu'il

en résulte des frais, ensuite et surtout parce qu'en détruisant ainsi l'humus enlevé avec les mauvaises herbes, on supprime aussi le moyen d'en former avec ces dernières. Ce qu'il faut faire, c'est d'entasser, au bord des bandes ou des places à semis, la superficie enlevée dans le terrain et de l'y laisser pourrir. Si on la brûle, on emploie les cendres comme engrais en les mélangeant avec le sol sur les places à ensemer.

Quand le sol est très-liant, inculte, il est généralement rebelle au labour ; c'est pourquoi on fera bien, en pareil cas, de le défoncer avant l'hiver pour qu'il puisse s'émietter par l'action de la gelée, être préparé à recevoir la graine et des labours subséquents, si on les juge nécessaires.

Dans l'exécution des plantations la préparation du sol est ordinairement restreinte aux places sur lesquelles on plante ; sur les intervalles on n'élimine, et le plus souvent sans même en enlever les racines, car ce travail serait trop coûteux, que les plantes nuisibles et les arbrisseaux dont le couvert est défavorable, ou qui empêchent ou entravent les travaux de la plantation.

La méthode de planter règle la confection des trous ; ceux-ci se font de la manière la plus simple, avec le moins de temps et de dépenses, à l'aide de *plantoirs en fer*, ou d'une *cheville en bois* ; celle-ci doit être faite de bois dur, sec, et garnie à son extrémité d'une pointe en fer qui en



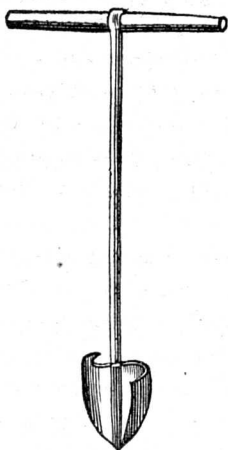
empêche l'usure. Au nombre des plantoirs, le plus commun est celui de Buttlar, représenté à la gravure ci-contre ; il est fait en fer forgé ; sa

poignée est revêtue de cuir ; son poids est d'environ 2 1/2 kilos. Pour s'en servir, on le laisse tomber avec force.

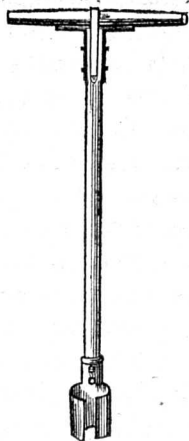
La confection des potets exige un peu plus de temps si on fait usage de bèches demi-circulaires ; les plus recommandables sont les suivantes :



Bêche semi-circulaire
de Biermann.



Bêche en spirale
de Biermann.



Bêche semi-circulaire
de Heyer.

Avec la première et la dernière de ces bêches la balle est levée du potet ; la bêche en spirale, par contre, ne fait que d'y ameubler la terre. Les potets faits avec ces instruments ont une ouverture de 5 à 15 centimètres, laquelle est égale d'ailleurs à celle de ces derniers ; on fait usage du plus petit dans la transplantation de petits plants, et du plus grand s'ils ont déjà une certaine hauteur.

Si on fait usage de la *pioche*, le creusage des trous prend encore plus de temps, mais on a l'avantage de pouvoir l'employer avec succès sur chaque espèce de sol et de donner aux potets la grosseur et la forme que l'on veut, et comme elle sert à différents travaux dans la culture des champs et des jardins, on la trouve entre les mains de tous ceux qui cultivent la terre. Dans le sol pierreux, plein de racines, ou très-compacte, liant, la pioche étroite dite *écobue* est celle dont il faut se servir ; s'il est veule et ne renferme ni pierres ni racines, on fait usage d'une pioche plus large.

La *bêche* (pelle), employée avec succès en agriculture et

dans les jardins, n'est que d'un usage restreint en sylviculture.

Si, au lieu de la faire dans des trous, la plantation s'exécute dans des *buttes*, elle exige beaucoup plus de temps. La dimension de ces *buttes* se détermine d'après la grandeur des plants qui doivent en tout cas pouvoir y faire entrer toutes leurs racines. Pour établir les *buttes*, on se sert de la terre qu'on lève en creusant immédiatement de petits fossés ou des rigoles tout à côté d'elle, ou de composts préparés à l'avance avec cette terre. Indépendamment de celle-ci, on a encore généralement besoin de mottes de gazon que l'on se procure sur place, si possible, afin d'éviter des frais de transport qui seraient coûteux. On ne laboure pas le sol sous les *buttes*. Depuis quelque temps on les laisse assez souvent sans les recouvrir et on épargne ainsi les frais d'extraction et de la pose des mottes de gazon.

C'est lorsqu'on veut établir une pépinière que le sol doit recevoir la préparation la plus complète. A cet effet, on le nettoie avec soin des pierres, des racines, des mauvaises herbes, et on le défonce à une profondeur de 25 à 50 centimètres. Il faut procéder autant que possible au labour du sol avant l'hiver, afin qu'il soit convenablement émietté lorsqu'on lui donne la dernière façon pour le semer, ou y repiquer les plants. Une culture de plantes sarclées faite une seule fois dans le sol destiné à l'éducation des plants sera favorable à ce résultat, car ce sol se trouvera ainsi labouré avec soin et nettoyé des plantes nuisibles. Un défoncement profond est toujours avantageux, mais il occasionne de grands frais. S'il arrive jusqu'à la terre sauvage du sous-sol, laquelle contribue peu à la nutrition des plantes, on évitera de la ramener à la superficie, mais d'y laisser le sol riche en humus. Il est d'autant plus nécessaire d'ameublir le sol à une bonne profondeur que celui-ci est plus défavorable à l'éducation des plants et que la couche inférieure est plus imperméable ; s'il est de très-bonne qualité, un ameublissement de 25 centimètres environ est suffisant,

d'autant plus qu'un défoncement profond favorise la formation de longues racines qui gênent la transplantation. Dans les jardins forestiers des binages doivent être répétés entre les raies à semis et les plants repiqués en lignes.

72. Des travaux à faire pour améliorer le sol.

L'assainissement du sol, les irrigations, les amendements et les fumures sont autant de moyens qui permettent à l'agronome d'augmenter considérablement le produit de ses terres. Bien que ceux dont dispose le sylviculteur soient restreints dans des limites beaucoup plus étroites, il en a cependant un certain nombre à sa disposition au moyen desquels il peut aussi améliorer le sol et en augmenter la force productive. A ce point de vue les dessèchements des fonds marécageux, l'engraissement des jeunes plants cultivés dans un sol maigre, sont, en forêt, les travaux d'amélioration qui ont le plus d'importance.

Peu d'essences réussissent dans un sol mouilleux et celles qu'on y élève deviennent facilement malades (carie, pourriture rouge); le dessèchement des terrains aquatiques touche donc de près à l'intérêt bien compris des propriétaires forestiers. Le procédé le plus convenable pour *assainir* le sol est d'y établir des fossés d'écoulement ouverts; leur profondeur, leur largeur et la distance à mettre entre eux sont déterminés par l'état du terrain et du sol. Si le marécage est dû à des sources apparentes ou souterraines, on peut souvent le faire disparaître, en supprimer les suites, au moyen d'un fossé unique absorbant et écoulant l'eau. Si, par contre, il a son origine dans l'impénétrabilité du sol ou dans le défaut d'écoulement des eaux de pluie et de neige, on est obligé de couper le terrain détrempé par un grand nombre de fossés auxquels on donne une pente suffisante. On se dirige d'après les conditions particulières du sol pour déterminer la profondeur des fossés; leur fond doit être coupé dans le sous-sol imperméable. S'ils ne doivent pas

écouler une plus grande quantité d'eau qu'ils n'en ramassent dans les parties détrempées, une largeur du fond de 20 à 30 centimètres suffit ; en revanche, leur ouverture — surtout dans un sol veule — devra être égale au double de la profondeur, plus la largeur du bas, d'où il résulte qu'il faut donner à leurs parois un mètre de pente ou une inclinaison de 45 degrés. Avec la terre qu'on lève des fossés, on comble les enfoncements des parties à dessécher ; si cependant ce travail n'était pas nécessaire ou devenait trop coûteux, on étend horizontalement cette terre sur les côtés des fossés. Lorsque le sol est très-maigre ou qu'une plantation sur buttes doit se faire sur la partie assainie, on forme des tas de compost avec la partie la plus fertile de cette terre, et on obtient ainsi les matières nécessaires à la confection des buttes ou à l'engraisement des plants.

Quand, pour éconduire l'eau, la pente exigée manque (elle doit être au moins de $1/2$ %, ou de 5 centimètres sur 10 mètres), ou si on ne peut la diriger que vers le milieu de la superficie, comme c'est le cas lorsque celle-ci présente des enfoncements en forme d'écuelle, des creux dans lesquels on fait aboutir les fossés rendent de bons services, en tant du moins qu'à une profondeur modérée il se trouve une couche de graviers perméable.

Le sol est-il tourbeux, il s'affaisse fortement lorsqu'il est desséché ; c'est pourquoi il faut entreprendre le dessèchement quelques années avant de faire la plantation, sans quoi l'affaissement venant à se produire, les racines des plants sont amenées à la superficie et ils souffrent de langueur. Dans les peuplements d'âge moyen ou exploitables, le dessèchement qui lèse un grand nombre de racines n'est pas recommandable ; au reste, les arbres habitués à vivre dans un sol humide ne sont pas favorisés dans leur accroissement par cette opération. La règle à suivre est d'assainir le sol *après* l'usage, mais *avant* la plantation.

Il va sans dire que les fossés doivent être curés de temps en temps — le mieux est de le faire chaque année, — car

la terre qui y tombe de leurs parois, les feuilles, le bois mort, qui s'y ramassent, entravent l'écoulement de l'eau. Si cependant il ne s'agit que d'éconduire l'eau surabondante de pluie et de neige, et non celle des couches souterraines, et si le sol n'est pas trop mouilleux, on n'aura besoin de tenir ces fossés ouverts que jusqu'à ce que le peuplement soit à l'état de massif, car, à partir de ce moment, les arbres évaporent une telle quantité d'eau que l'action préjudiciable de celle-ci ne se fait plus sentir.

Si les fossés ouverts sont ici le moyen d'assainissement le plus convenable, on ne saurait cependant méconnaître que le drainage offre également de grands avantages — écoulement de l'eau surabondante par des tuyaux en terre cuite — et que l'on a aussi, dans l'établissement de fossés recouverts et remplis de pierrailles, un moyen dont l'efficacité ne peut être revuée en doute. Par le drainage et au moyen de ces fossés, l'écoulement de l'humidité préjudiciable venant de l'extérieur est régularisé d'une manière plus complète ; on a moins de frais d'entretien ; aucune partie du sol ne devient improductive, et les difficultés que les fossés ouverts apportent au labour et à la jouissance du terrain sont supprimées ; ces avantages, qui sont incontestables, ont pour l'agronome une grande importance, tandis qu'en sylviculture ils n'ont qu'une moindre valeur. Les fossés ouverts, si on tient compte de la distance des arbres, ne diminuent pas sensiblement la production du bois, et le sol forstier n'est pas non plus parcouru, à des époques fixes, avec chars et bestiaux. Dans la forêt, le drainage n'occasionnerait pas seulement des frais considérables, qui ne pourraient être compensés que très-tard, mais les drains obstrués par les racines finiraient par ne plus fonctionner. — Chaque chose à sa place : Qu'on assainisse par le drainage les champs, les prairies, les vignes, les pâturages, et par des fossés découverts les forêts !

L'*irrigation* sur un terrain sec donnerait de très-bons résultats, mais en général l'eau manque à de pareils en-

droits ; au reste, les frais d'établissement et d'entretien de bonnes rigoles d'irrigation seraient tellement grands qu'ils ne pourraient qu'à de rares exceptions être compensés par l'augmentation des produits en bois. Par contre, de petites rigoles, creusées parallèlement à la pente, rapprochées les unes des autres, au moyen desquelles on préviendrait l'écoulement rapide des eaux de pluie et de neige, devraient, sur les pentes sèches, donner un résultat rémunérateur.

Si, tant qu'on laisse à la forêt son engrais naturel, les feuilles, et qu'on n'en utilise que le bois, la *fumure* du sol n'est pas recevable ; il peut cependant se présenter des cas où un engrais que l'on donne aux jeunes plants est procuré sans qu'il en résulte de bien grands frais et produit un effet bienfaisant. Comme matières fertilisantes on emploie la cendre de gazon et la terre de compost ; on les prépare en forêt, et toutes deux, sur un sol maigre, assurent la réussite des jeunes plants et en activent l'accroissement.

Pour faire de la *cendre de gazon*, on brûle à feu couvert (écobuage) des mottes de terre séchées au soleil. Son efficacité est d'autant plus grande que le sol duquel on lève les tranches de gazon est meilleur et qu'il renferme plus d'herbes. Avant de faire usage de cette cendre, on la nettoie des charbons, des mottes non carbonisées, de l'argile trop cuite, etc., on l'arrose, ou on la laisse exposée à l'air assez longtemps pour qu'elle devienne humide ; on la protège alors contre l'accès de l'eau de pluie et de neige, car si elle en est lavée, elle perd une grande partie de sa force fertilisante.

Dans les jardins forestiers, la cendre de gazon rend des services distingués aussi bien pour fertiliser les planches à semis que celles à repiquement ; elle procure aussi un résultat très-satisfaisant lorsque, mise immédiatement en contact avec les racines, on l'emploie dans la plantation à demeure fixe de plants de basse tige.

Son action fertilisante repose en partie sur ses qualités physiques, en partie sur les alcalis carbonatés (substances

nutritives minérales) qu'elle contient, lesquelles étant facilement solubles sont absorbées par les racines et contribuent ainsi directement à la nutrition des plantes. Par son ameublissement et sa propriété de pomper l'humidité contenue dans l'air sous forme de vapeurs, de la condenser, elle favorise immédiatement l'élongation des racines et la réussite des plants. L'occasion de préparer la cendre de gazon ne devrait jamais être négligée lorsque le sol à reboiser est maigre ou utilisé pour l'éducation des plants ; s'il est de bonne qualité, substantiel, cet engrais de cendre peut être mis de côté.

Le *compost* est préparé avec la couche supérieure de la terre qu'on lève en creusant les fossés d'assainissement, avec les débris des plantes et les mauvaises herbes qu'on obtient en nettoyant les semis et les jardins forestiers, avec la meilleure terre qu'on extrait sur le tracé des chemins des forêts, etc. ; on met ces matières en tas et on les laisse ainsi, en ayant soin toutefois de les remuer de temps en temps, jusqu'à ce que le gazon, les feuilles et autres substances organiques sont pourris. Il va sans dire que la force fertilisante du compost est d'autant plus grande que les matières organiques y sont en plus grand nombre et que le sol duquel on l'a extrait est plus substantiel et de meilleure qualité.

Le compost convient très-bien pour améliorer le sol des pépinières auxquelles on donne une longue durée et pour fertiliser un sol maigre dans lequel on plante de grands plants. Son action n'est pas aussi prompte, mais elle est plus durable que celle de la cendre de gazon ; renfermant encore souvent des graines fertiles et des racines en état de drageonner, il donne naissance à beaucoup plus de mauvaises herbes que cette dernière, dans laquelle toutes les substances organiques sont détruites. — Lorsque, sur les surfaces à reboiser ou dans le voisinage des pépinières, on peut se procurer des matières à compost, on négligera

d'autant moins de les utiliser que le sol a plus besoin d'engrais.

Il ne saurait être question d'employer du fumier d'étable ou des engrais artificiels pour fertiliser le sol forestier ; ces engrais sont trop chers et donnent trop à faire. En revanche, lorsque les endroits propres à l'établissement de jardins forestiers ne sont qu'en nombre très-restreint, comme c'est le cas dans beaucoup de forêts des hautes montagnes, et qu'on est obligé par conséquent d'élever les plants durant nombre d'années sur la même surface, l'emploi de pareils engrais, dans les jardins forestiers, notamment si on ne peut former des compost à leur proximité, n'est pas seulement justifié, mais absolument nécessaire. Ces engrais deviennent encore indispensables dans un sol qui, durant plusieurs années, a servi à la jouissance agricole temporaire, soit qu'elle se soit exercée sur toute la superficie ou seulement entre les plants plantés en files.

73. En quelle saison faut-il faire les cultures forestières ?

Les plantes qu'on élève dans les forêts ont besoin de plusieurs années pour se développer, et — à peu d'exceptions près — on ne peut les cultiver avec un bon succès durant l'époque de la végétation, c'est-à-dire depuis l'épanouissement des feuilles jusqu'à leur chute ; l'été ne convient donc pas pour faire les cultures. En hiver, tant que le sol est gelé et la terre couverte de neige, les semis et les plantations sont impossibles, et immédiatement avant et après cette rude saison, des difficultés non moins grandes sont apportées à ces travaux par la froidure du sol et la température si variable à cette époque. Le choix ne peut donc se faire qu'entre le printemps et l'automne. Est-on libre de choisir entre ces deux saisons, on donnera la préférence à la première, car, au printemps, la graine met moins de temps à germer et la reprise des plants est plus hâtive que si on sème et que si on plante en automne. Les

semis et les plantations du printemps sont donc exposés à moins de dangers que ceux d'automne où ils passent une demi-année en terre sans que leur action végétative en soit plus développée. On ne saurait néanmoins donner de règles fixes sur le choix de la saison à laquelle il faut exécuter les cultures forestières ; il dépend des propriétés particulières de la graine et des plants, des conditions de sol et de climat, de la manière de diviser le travail, etc. Pour choisir cette saison, les indications suivantes peuvent servir de points de départ.

Quand on n'a pas à craindre que la graine soit détruite en hiver par les souris, les oiseaux, on sème en automne les essences dont la graine conservée en hiver, d'après les procédés habituels, ne maintient pas bien sa faculté germinative (chêne, hêtre, sapin blanc, érable). Si, par le motif ci-dessus mentionné, le semis est différé jusqu'au printemps, on donne à la graine tous les soins qu'exige sa conservation. Toutes les essences dont la graine conserve facilement sa faculté germinative (sapin rouge, pins, mélèze, frêne, etc.) se sèment au printemps. On sème la graine d'orme aussitôt après sa maturité, laquelle arrive déjà à la fin de mai ou au commencement de juin ; alors elle germe durant le même été, et les plants se lignifient encore suffisamment jusqu'à l'arrivée de l'automne. Si on voulait élever de graines les saules, les peupliers, ce qui toutefois arrive rarement, on sèmerait aussi de suite après la maturation de la graine. Le semis doit-il avoir lieu au moyen d'un labour très-soigné, il y a avantage — même si on ne veut semer qu'au printemps — de l'entreprendre en automne.

En ce qui concerne la saison à laquelle il faut faire les *plantations*, ce sont généralement les circonstances locales qui décident. Dans la haute montagne, où le printemps est très-court, où le sol en hiver, garni d'une couche de neige persistante, ne gèle et ne dégèle pas souvent, l'automne, qui est favorable à l'exécution des travaux de plantation, a la préférence sur le printemps, notamment si les plants

proviennent de stations plus tempérées. Cette dernière saison, du reste, ne dure pas assez pour permettre de faire de grandes plantations, et élevés à des situations plus douces, les plants entrent en végétation avant que le sol, dans le climat rude, soit débarrassé de la neige. En revanche, on plante au printemps dans les endroits où il tombe peu de neige, où le sol par conséquent gèle et dégele souvent et expose les jeunes plants, surtout s'ils sont petits, à être soulevés et à périr par l'action de la sécheresse. Quand au printemps on est empêché, par suite du manque de bras, de pouvoir faire les cultures à temps voulu, on remédie à cet état de chose en plantant en automne les plus grands plants — surtout ceux qui sont pourvus de mottes et les résineux — parce que les premiers souffrent moins du gel dénudateur et que les résineux, si on plante d'assez bonne heure en automne, allongent encore leurs racines et reprennent. On achève ensuite la plantation au printemps avec les plants qui sont plus petits.

Exécutée au printemps, la plantation doit se faire en premier lieu dans les localités où la végétation s'éveille le plus tôt, c'est-à-dire aux situations abritées, exposées au soleil, sur un sol sec s'échauffant facilement, et ensuite aux situations rudes, ombreuses, dans un sol liant et froid. Les espèces de bois qui poussent de bonne heure doivent aussi être plantées avant celles dont l'activité végétative n'arrive que plus tard. Lorsque le sol et la température ne sont pas trop secs, on peut encore transplanter avec un très-bon succès le sapin rouge et le pin sylvestre, alors que leurs boutons commencent à s'ouvrir. On cesse la transplantation des feuillus et du mélèze aussitôt que les feuilles s'épanouissent. On ne commencera pas les plantations de trop bonne heure au printemps ; l'expérience démontre que les plants — surtout s'ils sont petits — souffrent beaucoup si, immédiatement après la plantation, il survient des gelées qui durcissent le sol.

Récapitule-t-on brièvement ce qui vient d'être dit, on en

conclut les règles suivantes qui, sans être fixes, ont cependant leur valeur dans le choix de la saison à laquelle il faut procéder aux cultures forestières :

1. Si les graines ne sont pas très-exposées à être dévorées en hiver par les oiseaux, les souris, on sème en automne celles qui conservent difficilement leur qualité germinative jusqu'au printemps ; pour toutes les autres espèces de bois, on donne la préférence au semis du printemps.

2. La règle est de planter au printemps ; celle-ci n'exclut cependant pas la plantation d'automne, surtout :

a. Si on fait usage de grands plants, ou si on plante avec la motte aux racines.

b. Aux situations où la couche de neige étant persistante et couvrant longtemps le sol, l'empêche de se boursoffler par l'action du gel et du dégel, et dans celles où le printemps n'arrive que tard.

c. Quand au printemps, il y a grande pénurie d'ouvriers.

3. Les plantations, au printemps, ne seront commencées que lorsque les fortes gelées ne sont plus à craindre ; on doit les cesser à l'épanouissement des feuilles. En général, on ne plante en automne que lorsque les jeunes pousses sont lignifiées ; au reste, on peut déjà planter en août et en septembre — notamment les résineux — sans qu'il en résulte aucun inconvénient ; les repiquements dans les bâtarrières peuvent même se faire encore de meilleure heure.

74. De la récolte et de la conservation des graines.

On recueille et on prépare soi-même les graines dont on a besoin, ou on les achète. Ordinairement on ramasse soi-même les graines lourdes, dont le prix est considérablement augmenté par les frais de transport, celles qui ne demandent pas une préparation particulière avant le semis, ou qui sont exposées à s'altérer quand elles sont expédiées au loin ; par contre, on achète les graines dont la récolte et la prépara-

tion exigent des procédés spéciaux, et dont le poids est peu considérable.

Au nombre des graines que l'on doit, autant que possible, ramasser soi-même, appartiennent les glands, la faîne, les semences d'érable, de frêne, d'orme, de charme, et les petites noix de l'arole. Les deux premières espèces sont très-lourdes, exposées à s'échauffer et à s'avarier par le transport; ce dernier cas s'applique aussi à la graine légère d'orme. Toutes les autres graines ci-dessus nommées peuvent être ramassées sans grands frais et avec facilité; elles ne demandent non plus aucune préparation particulière avant le semis. On fera bien de ramasser soi-même la graine de sapin blanc, car si elle est soumise à une manutention défectueuse, elle perd facilement sa faculté germinative.

On est obligé d'acheter les graines de mélèze, de pin sylvestre, de sapin rouge, ainsi que celles qui ne se trouvent pas dans nos forêts. C'est une longue et dangereuse opération que la cueillette des cônes de mélèze, de pin sylvestre et d'épicéa; l'extraction des graines et leur désailement sont aussi un long travail que l'on exécute mieux et avec moins de frais dans les établissements qui s'en occupent que si on le fait à la main. Le moyen le plus facile de se procurer la graine de sapin rouge est d'en cueillir les cônes aux arbres abattus; l'extraction de la graine se fait alors à l'aide de la chaleur du poêle, ou en étendant les cônes au soleil. Selon les avantages qu'on y trouve, on ramasse soi-même ou on achète les graines d'aunes et de bouleaux.

C'est sur terre, bientôt après leur chute, qu'on recueille avec le plus de facilité les glands et la faîne. Les semences de frêne, de charme, sont cueillies à la main sur l'arbre même; pour faire cette cueillette on a jusqu'à l'hiver; par contre, celles d'érable et d'orme seront ramassées aussitôt qu'elles sont arrivées à maturité, car bientôt après elles s'envolent et le vent les disperse au loin. Aussitôt cueillies, ces graines seront étendues sur un plancher aéré afin qu'elles se ressuient, sans quoi elles s'échauffent et perdent

de leur force germinative ; c'est la graine d'orme qui s'échauffe le plus vite. Après son ressuiement, on désaille la graine de charme. Le procédé à suivre dans la cueillette des petites noix d'arole est généralement connu dans les localités où croit cet arbre.

On se procure la graine de sapin blanc en cueillant les cônes aussitôt qu'ils sont mûrs, sinon les écailles se séparent de l'axe et la graine s'envole. Pour cueillir ces cônes, on est obligé de monter sur l'arbre à la cime duquel ils sont placés et de prendre des précautions pour que les écailles ne s'en échappent. Aussitôt ramassés, on les étend sur un plancher aéré ; on les remue souvent pour en faire tomber les écailles et sortir la graine ; on la nettoie ensuite des axes et des écailles, et on en rompt les ailes en la frottant entre les mains.

Veut-on ramasser les semences de sapin rouge, de pin sylvestre, de mélèze, les cônes, à moins qu'on n'ait l'occasion de les prendre à des arbres abattus, seront cueillis sur les arbres debouts. Pour en faire la cueillette on a jusqu'à la mi-octobre ou jusqu'au mois de février, car la semence ne prend son vol qu'au printemps, lorsque la température est sèche. On les fait ouvrir à la chaleur du poêle ou au soleil. Exposé à l'action de cet astre durant les chauds jours du printemps, sur des draps ou dans des vaisseaux plats, jusqu'à ce que les écailles s'ouvrent et que la graine puisse s'échapper des cônes, celle-ci, dont la force germinative n'a pu être altérée, est de qualité supérieure. On arrive au but avec un peu plus de facilité en plaçant, en hiver, les cônes sous le poêle où on les laisse jusqu'à ce qu'ils s'ouvrent. On peut aussi les étendre sur un poêle en terre cuite, mais il faut se garder de les remuer lorsqu'ils s'ouvrent, car les graines qui tombent sur le poêle brûlant et qui y restent quelque temps, perdent la faculté de germer. On évitera de faire ouvrir les cônes dans un four dont la chaleur trop forte dessèche la graine. Les cônes vides sont un très-bon chauffage ; on s'en sert principalement pour allumer le feu.

Deux procédés se présentent pour désailler la graine : la voie sèche consistant à frotter la graine entre les mains et à lui donner un léger battage, et la voie humide que l'on applique lorsque la graine mise en tas est légèrement humectée ; s'échauffant alors, les ailes s'en détachent. Ce dernier procédé exige beaucoup de précautions, car un échauffement trop fort de la graine est préjudiciable à sa faculté germinative ; c'est pourquoi il vaut mieux opérer le désailement au moyen de la voie sèche.

Après cette opération, on nettoie la graine à l'aide d'un trieur, ou on y procède de la manière qu'on trouve le plus convenable. Pour le semis on n'emploie que les graines qui sont lourdes et parfaites.

On récolte à la main, en automne, les petits cônes d'aune et de bouleau ; ceux de ce dernier doivent l'être aussitôt qu'ils sont mûrs ; pour les faire ouvrir, on les étend sur un plancher aéré. L'extraction de la graine est facile, puisqu'elle a lieu à une température ordinaire ; mais son épluchement, à cause de sa finesse, offre quelques difficultés.

Aujourd'hui l'extraction des graines résineuses se fait dans de grands établissements ayant pour force motrice l'eau ou la vapeur ; ces graines forment un objet de commerce important.

Veut-on acheter la graine, ou est-on obligé d'avoir recours à ce moyen, qu'on s'adresse, pour être bien servi, aux sècheries qui en font un grand commerce. Le moyen de pouvoir se procurer des graines de bonne qualité et à bon marché, car c'est en les faisant venir directement et en grande quantité des meilleures maisons qu'on obtient les prix les plus modérés, serait d'établir dans chaque canton des magasins de graines forestières qui seraient gérés par les forestiers de l'Etat. Contre remboursement, les propriétaires de forêts pourraient y trouver les graines dont ils ont besoin.

Avant de les mettre dans le magasin les graines seront soigneusement ressuyées, et on écartera avec grand soin

les influences extérieures préjudiciables pouvant donner lieu à leur échauffement, à la moisissure et à leur dessèchement. On veillera aussi à ce que les souris et autres animaux qui en sont avides ne puissent les dévorer. Les moyens de *conservation* seront appropriés aux conditions particulières des graines ; l'expérience a consacré les suivants :

Les *glands*, la *faîne*, les *graines d'érable*, de *sapin blanc*, perdent très-facilement leur qualité germinative ; on ne peut les conserver en bon état que jusqu'au premier printemps. Si donc on ne les sème pas en automne, on leur maintiendra leur qualité germinative en opérant de la manière suivante :

On creuse une fosse dans un lieu sec, on la revêt de paille, de feuilles sèches ou de mousse, et on y étend les *glands* et la *faîne* après les avoir modérément ressuyés. Pour empêcher les atteintes de la gelée, on les couvrira d'un peu de paille et de terre. Il est bon aussi, et ceci est d'autant plus nécessaire que les graines sont plus humides, de faciliter leur évaporation en plaçant verticalement un bouchon de paille dans la couverture. Si le procédé que nous venons de décrire ne peut avoir lieu, on met stratifier ces graines dans un lieu sec, avec de la sciure de bois, des feuilles ou du sable bien séché ; on recouvre le tout de fane ou de feuilles, et, pour que les graines ne se dessèchent pas trop, on arrose les tas lorsqu'au printemps souffle un vent d'est sec et persistant. Les *graines d'érable*, de *sapin blanc*, peuvent, durant l'hiver, être laissées en tas dans un endroit non humide ; on peut aussi les mettre dans des sacs que l'on suspend au plafond du magasin. Les souris recherchent avec avidité la première de ces graines, mais elles n'attaquent pas celle de sapin. On conserve aussi ces deux espèces de graines en employant le mode de conservation indiqué pour le gland et la faîne ; mais on doit auparavant les bien ressuyer si on veut qu'elles ne se moisissent.

On conserve, pendant l'hiver, les *petites noix d'arole*, qui sont très recherchées par les souris, en les tenant, à la cave,

dans de la terre ou du sable, ou mieux encore dans une caisse pleine de terre dont le fond est percé de trous afin que l'air y ait accès. Ainsi conditionnée, la graine germe bientôt après le semis, tandis que, conservée à l'état sec, elle reste un an en terre avant de germer. De vieilles noix d'arole ne germent que bien imparfaitement.

C'est dans les cônes que la *graine de sapin rouge*, de *pin sylvestre* et de *mélèze*, se conserve le mieux ; quand elle en est extraite, on la conserve mieux aussi étant ailée que si on lui a rompu les ailes. Pour conserver ces graines, on doit, après les avoir épluchées, les étendre dans un endroit bien sec, et lorsqu'elles ont transpiré et qu'elles sont bien ressuyées, on en remplit des sacs qu'on accroche au plafond du magasin ; on la soustrait ainsi à l'avidité des souris. La graine de sapin rouge maintient sa faculté germinative 3 à 5 ans ; néanmoins de la vieille graine germe toujours plus lentement et plus incomplètement que celle qui est fraîche ; les jeunes plants qu'on en obtient ont aussi un développement moins prompt. On peut conserver aussi 2 à 3 ans la graine de pin sylvestre et de mélèze ; mais il n'est pas prudent d'en faire des provisions puisque, à peu d'exceptions près, on en récolte pour ainsi dire chaque année.

Traitées comme les graines de l'épicéa, celles de *frêne* et de *charme* se conservent durant plusieurs années. Elles germent au premier printemps lorsqu'on les enterre en hiver dans un endroit où ne règne pas un grand froid ; si on n'opère pas ainsi, leur germination ne se fait qu'au second printemps. Les souris recherchent peu la graine de frêne.

Lorsque la *graine d'orme* ne peut être semée immédiatement, on lui conserve sa faculté germinative jusqu'au printemps suivant en la conditionnant comme celle de l'épicéa ; mais il faut, au préalable, la ressuyer avec soin, car elle est très-sujette à s'échauffer. On opère de la même manière avec les *graines de bouleau* et d'*aune*.

75. De l'épreuve du degré de fertilité des graines et de leur préparation pour le semis.

Afin d'éviter des dépenses inutiles en semant des mauvaises graines, il importe, avant de les acheter, de faire *l'épreuve* de leur force germinative. *L'épreuve dans un vase* est celle qui donne les résultats les plus sûrs. On prend au hasard 100 grains de la graine à éprouver ; on la sème dans un pot rempli de terre humide, ou encore mieux dans l'appareil de Nobbé, on la recouvre de terre et on place le pot dans une chambre chauffée. Plus est prompte et complète la germination et meilleure est la graine. Ordinairement la force germinative est exprimée à tant pour cent. Ainsi, on dit que la fertilité de la graine est de 75 % si sur 100 grains 75 germent. Semées en plein air, où les conditions nécessaires à la germination sont moins favorables et où les souris et les oiseaux en mangent beaucoup, il en vient nécessairement moins que là où on les soumet à l'épreuve.

On arrive un peu plus vite au but au moyen de *l'épreuve par le chiffon*, qui se fait de la manière suivante : Dans un morceau d'étoffe de laine ou de papier non collé, qui sera maintenu humide quelques jours dans un local chauffé, on place un nombre de grains déterminé ; bientôt après la graine se gonfle, les radicules apparaissent et donnent à connaître sa force productive.

Les caractères suivants font également apprécier la bonté de la graine :

Celle qui est de bonne qualité présente une enveloppe extérieure qui n'est pas rétrécie ; elle n'y est pas mobile, mais elle la remplit complètement ; son poids correspond à sa grosseur et à sa structure ; coupées par le milieu dans le sens de la longueur, les grosses graines laissent apercevoir le germe ; leur couleur est à peu près semblable à celle qu'elles ont dans leur intérieur quand elles sont toutes fraîches ; écrasées sur un morceau de papier, les graines résineuses doivent y laisser une tache grasse qui est faci-

lement reconnaissable ; il ne faut pas que l'intérieur des graines des feuillus soit par trop sec.

On a un moyen très-expéditif pour séparer les glands de bonne qualité de ceux qui sont légers : on jette la provision dans un vase plein d'eau et on enlève ceux qui surnagent. Pour les autres graines — excepté pour celles d'orme, de bouleau et d'aune, qui sont très-légères — on se sert, pour séparer les bonnes des mauvaises, d'un trieur au moyen duquel ces dernières sont emportées par le courant d'air.

Quand les graines sont de bonne qualité et fraîches, il est inutile de leur faire subir une *préparation artificielle* en les faisant macérer, ou par l'immersion ; si, par contre, elles sont vieilles, on en active la germination en les faisant tremper, avant le semis, dans de l'eau de pluie ou de source ; mais ce moyen a rarement un résultat avantageux. Plus efficace est l'immersion si à l'eau on ajoute une certaine quantité d'acide chlorhydrique ; ainsi acidulée, elle ramollit plus promptement l'enveloppe de la graine et elle excite davantage la vitalité du germe. L'immersion de la graine dans de l'eau de chaux est également avantageuse, mais l'addition de l'acide est préférable. D'autres modes de préparation par l'immersion ne sont pas recommandables, pas plus que certains ingrédients annoncés de temps en temps, à grands frais de réclame, comme propres à faire germer les graines ; en les employant, on ne ferait que des frais inutiles et infructueux. Avant de les semer, les graines qu'on a fait tremper seront tant soit peu ressuyées, ou mêlées avec un peu de gypse ou de cendre, et semées immédiatement. Le séjour de la graine dans le liquide ne doit pas se prolonger jusqu'à ce que les enveloppes s'ouvrent, ou même que les radicules apparaissent, car le ressuiement détruirait alors le germe.

76. Du repeuplement artificiel par le semis.

A. DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE SEMER, DE LEURS AVANTAGES ET DÉSAVANTAGES ET DE LEUR APPLICATION.

Parmi les différentes méthodes de semer, on distingue, dans les semis à demeure : Le semis en plein, le semis par bandes, le semis par raies, le semis par places et le semis par trous.

Semis en plein. La graine est répandue à la volée — comme le blé — et d'une manière aussi égale que possible sur toute la surface.

Semis par bandes. On sème dans des bandes parallèles dont la largeur est de 30 à 80 centim. et l'éloignement entre elles de 50 à 150 centim., tandis qu'on laisse incultes les intervalles.

Semis par raies. Il ne se distingue du précédent que parce que les rayons sont restreints à une simple raie de 5 à 10 centim. de large.

Semis par places. La préparation du sol et le semis s'effectuent sur des places dont la grandeur est de 0,1 à 0,3^m □, et l'espacement entre elles de 1 à 1,5 mètre.

Semis par trous. Les grains de semence sont mis en terre un à un, ou du moins en très-petites portions.

Ces différentes méthodes présentent les avantages et les désavantages suivants :

Pour le *semis plein*, toute la surface du sol à ensemercer doit être labourée, ce qui est généralement coûteux ; c'est aussi celui qui demande le plus de semences et offre le plus de difficultés au nettoisement des jeunes plants ; en revanche, ceux-ci étant distribués uniformément sur toute la surface ne tardent pas à former un couvert régulier.

Le *semis par bandes* n'exigeant qu'un labour partiel du sol absorbe moins de semences que le précédent ; il est aussi plus facile à nettoyer et permet de faire des mélanges en

lignes. Le couvert, par contre, se forme plus tard que dans le semis plein, et comme il arrive très-souvent que dans la préparation du sol on enlève l'humus avec la superficie, la graine est semée sur une terre peu riche en principes nourriciers.

Dans le *semis par raies* la préparation du sol est encore plus simple que dans le précédent avec lequel il a beaucoup de ressemblance; on y emploie aussi moins de semences; mais les jeunes plants, à moins qu'on ne les nettoie fréquemment, y souffrent davantage des mauvaises herbes.

De toutes les manières de semer, le *semis par places* est celui qui convient le mieux pour utiliser, dans le peuplement, le recru qui existe déjà, et choisir les endroits les plus favorables au développement des plants. Il n'expose pas le sol à l'action dénudatrice des eaux de pluie et de neige, aux éboulements, et, sans qu'il en coûte beaucoup, on peut donner un labour très-soigné aux places à semis; en revanche, le semis souffre considérablement des mauvaises herbes, notamment si les places sont petites.

Le *semis par trous* est celui qui exige le moins de semences; avec lui on peut à volonté organiser le mélange des essences; il a beaucoup à craindre des mauvaises herbes.

Dans l'application de ces différentes méthodes on suit les règles suivantes :

On emploie le *semis plein* lorsque le sol, pour être semé, n'a besoin d'aucune préparation particulière, qu'il n'y a pas lieu de craindre qu'un épais gazon vienne le recouvrir, ou qu'il se boursouffle par l'effet du gel et du dégel. Le plus souvent on sème une céréale avec la graine de bois.

Le *semis par bandes* ou *par raies*, est recommandable lorsqu'on est obligé de préparer le sol et que ce dernier ne présente aucune trace de repeuplement. On fait les bandes d'autant plus larges que le sol est plus disposé à se garnir de plantes nuisibles; elles peuvent être d'autant plus étroites et même se réduire à une simple raie lorsque les mauvaises herbes ne sont pas à craindre.

Le *semis par places* est celui qui est à préférer dans le repeuplement des pentes escarpées, des sols rocheux, pierreux, ou garnis de souches et des endroits qui sont déjà repeuplés en partie. Ces places peuvent être d'autant plus petites que le sol est moins sujet à s'engazonner.

Le *semis par trous* n'est recommandable que pour les essences dont la graine est chère ou lourde, pour le chêne par exemple, lequel cependant ne doit être semé de la sorte que si on n'a pas à redouter qu'une épaisse végétation vienne recouvrir le sol.

B. DE L'EXÉCUTION DU SEMIS.

Outre le labour du sol, traité au chapitre 71 dans ce qu'il a de plus important, outre la manière de l'ensemencer aussi également que possible, il est nécessaire encore de savoir comment on doit recouvrir les semences.

Pour *recouvrir* la graine on peut se servir de terre, de cendre de gazon, de feuilles sèches ou de mousses. Le premier procédé est le plus commun, le plus simple et le moins coûteux ; si on fait usage de *cendre de gazon*, elle sert en même temps d'engrais ; mais comme elle est facilement lavée par la pluie et que la graine faiblement recouverte est alors mise à nu, on ne conseille pas de l'employer à l'état pur. On ne saurait se servir uniquement de *feuilles sèches* ou de *mousse* qu'aux endroits où on n'a pas à craindre qu'elles soient enlevées par le vent ; souvent, par contre, on applique une couverture de cette espèce — la mousse notamment — sur la graine légèrement recouverte de terre, parce qu'elle préserve le sol d'un dessèchement trop fort, procure un abri aux plants naissants et empêche qu'une croûte dure se forme à la superficie par l'effet des pluies battantes.

L'épaisseur de la couverture se mesure d'après la grosseur de la graine et les matières employées à la recouvrir. Plus celles-ci sont veules et plus épaisse sera la couverture ; plus elles sont compactes et plus faible sera cette

dernière. Dans le sol sableux ou à humus on donnera donc aux graines une couverture plus épaisse que dans le sol lehmeux ou argileux, et si on emploie des feuilles ou de la mousse, on devra les recouvrir plus fortement que si on se sert de terre.

Les graines de bouleau, d'aune et de mélèze ne supportent qu'une couverture légère ; si on emploie de la terre, on ne les recouvre qu'autant qu'il le faut pour les cacher à l'œil ; celles de sapin rouge, de pin sylvestre et d'orme ne doivent guère être plus recouvertes. Les graines de sapin blanc, de frêne, d'érable, de charme et d'acacia ne peuvent être recouvertes que de 2 à 3 centim., la faine ne doit l'être que de 3 à 5, et les glands que de 5 à 6 centim. La germination éprouve du retard et l'évolution du germe est entravée lorsqu'on donne à la graine une couverture trop épaisse ; si elle est trop faible, le dessèchement de la radicule, organe qui apparaît le premier, est à craindre. On empêche la formation d'une couche dure que le germe ne pénètre qu'avec difficulté, ou qu'il lui est même impossible de percer, en posant sur la graine, convenablement recouverte de terre, une légère couverture de mousse ou de feuilles sèches, laquelle est d'autant plus recommandable que le sol est plus lourd, plus liant et plus humide, et que bientôt après le semis on peut s'attendre à des pluies battantes. Toutefois la couche de mousse ou de feuilles ne doit jamais être épaisse au point d'entraver la germination et de forcer les jeunes plants à former des productions par trop longues, mais elle sera légèrement étendue à la superficie. La mousse sera épluchée avant d'être mise en place.

Dans l'exécution du semis on procède de la manière suivante :

La graine, dans le *semis plein*, est répandue aussi également que possible sur toute la surface du sol, de la même manière que dans un semis de céréales, de trèfle, de lin, de chanvre, etc. ; son insertion se fait ensuite avec la herse ou

le râteau, ou avec la charrue, ou seulement à l'aide du rouleau.

Les graines fines des résineux et les semences légères des feuillus sont suffisamment recouvertes en usant de ce dernier moyen, mais il faut que le sol, avant d'être ensemencé, ait reçu plusieurs labours et qu'il soit tout à fait émié. Dans ce cas le mode d'enfouissement avec le *rouleau* a sur tous les autres cet avantage qu'il préserve jusqu'à un certain point durant le premier hiver, les jeunes plants contre le gel dénudateur. Quand le semis se fait sur de très-petits espaces, on peut, au lieu d'insérer la graine avec le rouleau, la presser du pied ; mais si le sol est très-mouilleux aucun de ces procédés ne doit être mis en usage.

Le *râteau* convient pour insérer les graines, et dans un sol passablement meuble, ensemencé sur de petites surfaces avec des graines menues (graines fines des résineux) c'est même l'instrument qui donne le plus de facilité pour les enterrer à la profondeur voulue.

La *herse* est employée lorsque le semis se fait sur une grande surface peu inclinée ne contenant ni souches, ni grosses pierres, ni mauvaises herbes. On mène la herse à reculons, en y entrelaçant des branches d'épines ou d'autres arbrisseaux, quand le sol est ameubli et que la graine ne doit recevoir qu'une légère couverture ; mais s'il est passablement compacte et si la graine doit être enterrée profondément, on tire l'instrument par devant. Dans une terre forte, ou chargée d'herbes, on fait usage d'une herse en fer.

On n'enterre avec la *charrue* que les glands ; elle n'a d'ailleurs qu'un emploi restreint dans le sol forestier où elle ne peut servir s'il est rempli de racines, ou pierreux, ou en pente escarpée.

Si on veut associer une céréale au semis de bois — le mieux est de choisir une céréale d'été — on la sème d'abord et on donne un coup de herse ; on répand ensuite la graine forestière et on passe le rouleau ; mais si la graine demande

à être plus fortement recouverte, on la sème immédiatement avant ou après le blé, et on les herse les deux à la fois.

Dans l'exécution du *semis par bandes* on débarrasse d'abord les rayons à semis de leur couverture et on entasse ces déblais sur leur bord — en montagne on les entassera toujours sur leur bord inférieur ; — des feuilles forment-elles cette couverture, on les élimine avec le râteau ; si celle-ci se compose d'herbes ou d'autres plantes nuisibles, le labour se fait à la houe ; dans ce cas on aura soin — notamment si le sol est maigre et superficiel — d'entrechoquer les déblais sur les rayons pour que la bonne terre y reste ; le sol est ensuite tant soit peu ameubli ; on y répand la graine, et, selon la profondeur à laquelle elle doit être enfouie, on la presse avec le pied, ou on la recouvre avec le râteau ou avec la pioche.

A la plaine on peut donner à ces rayons telle direction que l'on veut, ou se diriger à cet égard d'après les règles prescrites pour le tracé des plantations en files ; sur les pentes, par contre, il est essentiel, afin d'empêcher les eaux pluviales de laver la terre à la superficie des rayons, de tracer ceux-ci parallèlement à l'horizon. Si le sol est herbeux, on leur donne 50 à 80 centim. de large, et on empêche ainsi les herbes des bandes incultes de les recouvrir entièrement ; toutefois, lorsque le terrain n'est pas porté à produire des plantes nuisibles, il est préférable de les faire plus étroits ; leur préparation est ainsi plus facile et occasionne moins de dépenses. Sur un sol maigre on doit viser à obtenir l'état de massif aussitôt que possible ; aussi les bandes incultes peuvent-elles être plus larges sur un bon sol que sur le premier. Leur largeur varie de 50 à 150 centim.

Dans le *semis par raies* toute la préparation du sol consiste à ouvrir une raie de 5 à 10 centim. de large, dont la profondeur se détermine d'après l'épaisseur de la couverture qu'on veut donner à la graine ; on la sème dans ces raies et on la recouvre en y ramenant la terre qu'on en a enlevée. Ce mode de semer ne devrait pas être pratiqué

dans les terrains remplis d'herbes. Aux expositions méridionales et dans un sol très-sec on fera bien d'ouvrir les raies à une profondeur un peu plus forte que ne le demande la graine pour être recouverte, car les jeunes plants, s'ils sont profondément enracinés, souffrent moins de la sécheresse et de l'ardeur du soleil ; sur les pentes, de pareilles raies doivent être tracées dans une direction horizontale, sans quoi la terre veule et la graine sont emportées par les eaux de pluie. On met entre les raies une distance de 50 à 150 centim. ; la plus petite est admise lorsque le sol est maigre, et la plus grande s'il est de bonne qualité.

Pour que les bandes à semis et les raies soient droites et parallèles les unes aux autres, il convient et il est même très-recommandable de les tracer au cordeau.

Dans le *semis par places* l'extraction de la superficie se fait de la même manière que dans le semis par bandes ; seulement on se sert exclusivement de la pioche pour l'opérer, car, outre ce travail, le même ouvrier ameublit le sol et pour cela cet instrument est indispensable. En piochant ces places, on élimine les pierres et les racines, et on a soin qu'elles soient aussi bien préparées que possible. Sur les pentes on les creuse à peu près à plat, afin qu'elles retiennent les eaux de pluie et que le sol ameubli ne soit pas lavé par ces dernières ; leur bord inférieur doit être relevé en y entassant les déblais de la superficie. Mais si la pente est rapide, on est obligé de les faire petites, car si on leur donne une grande superficie, la terre sauvage du sous-sol est mise à découvert, et elles se couvrent du sable et de la terre qui, par les fortes pluies d'orage, se détachent du petit talus qui les surmonte. Quand les places sont préparées, on répand une pincée de graines sur chacune d'elles — ce travail s'exécute mieux si le même ouvrier y procède — et on la recouvre à la profondeur nécessaire ; ce qui se fait pour les graines fines des résineux en remuant la terre avec les doigts, tandis que les graines lourdes des feuillus sont insérées une à une dans un petit sillon que

l'on ouvre à travers la place à semis. Afin de reconnaître les places semées de celles qui ne le sont pas encore, le semeur, avant de quitter la place sur laquelle il a répandu la graine, presse légèrement dessus avec le pied. — C'est l'état du sol qui détermine la grandeur des places et la distance à mettre entre elles ; elles seront d'autant plus grandes et elles *peuvent* être d'autant plus écartées qu'il est de meilleure qualité et qu'il est plus chargé d'herbes, tandis qu'on *doit* les rapprocher d'autant plus qu'il est plus pauvre en principes nourriciers. — Le danger auquel la sécheresse expose les jeunes plants sur un sol sec, est diminué si on donne aux places une profondeur un peu plus forte ; si, par contre, il est mouilleux, on devrait plutôt les élever que de les creuser.

Dans le *semis par trous* on se sert d'une cheville en bois pour les ouvrir ; on les fait à la distance qu'on juge convenable et on leur donne la profondeur que demande la graine pour être recouverte ; on les rebouche ensuite après y avoir inséré, un à un, plusieurs grains de semences.

Dans le *semis plein* il est bon de répandre la graine dans deux directions dont la seconde coupe la première à angle droit, et de faire le premier ensemencement plutôt trop clair que trop dru : de cette manière, la surface estensemencée plus également. Comme on ne peut semer à deux reprises, lorsque le semis se fait par bandes, par raies, par places, on calculera à l'avance la quantité de graines dont on a besoin pour une bande, pour une raie ou pour une place. La distance à réserver entre chaque trou est fixée d'après la quantité de graines à employer.

C. DES QUANTITÉS DE SEMENCES A EMPLOYER.

Les quantités de graine à employer pour semer en massif varient selon sa grosseur, sa qualité, le mode de labour, la méthode de semer et le but que l'on a en vue dans l'exécution du semis. Supposé que l'on fait usage de bonnes graines

(faculté germinative de 60 à 75 %), que le sol est bien préparé, l'ensemencement soigneusement fait, et qu'on ne veut élever que le nombre de plants qui sont nécessaires pour que le couvert se forme à temps voulu, on emploie, par hectare, pour un *semis plein* :

700		kilogrammes de glands du chêne pédonculé.
550	»	de glands du chêne à grappes.
200	»	de faïne.
55	»	de graines d'érable plane.
50	»	» d'érable de montagne.
45	»	» de frêne.
45	»	» de charme.
25	»	» d'orme.
15	»	» d'aune.
25	»	» de bouleau.
75	»	» de sapin blanc.
15	»	» d'épicéa.
15	»	» de mélèze.
14	»	» de pin sylvestre.

De la quantité de graine ci-dessus énoncée il n'en faut que les $\frac{2}{3}$ — $\frac{5}{4}$ pour les *semis par bandes*, que la $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ pour les *semis par raies* et par places, et que le quart pour les *semis par trous*.

On est obligé d'augmenter cette quantité lorsque la graine est de moindre qualité, que la préparation du sol et l'enfouissement de la graine ne peuvent être soignés convenablement, qu'on veut élever un surcroît de plants pour les utiliser ailleurs, et que les dégâts des souris et des oiseaux sont à craindre. De même que les *semis de céréales*, ceux de bois réclament un peu plus de semences pour un sol maigre, pauvre en matières nutritives, que pour celui qui est bon, substantiel ; sur le premier, en effet, les plants ayant un accroissement plus lent, le couvert, qui est ici d'une nécessité absolue, met trop de temps à se former s'ils ne sont pas en nombre suffisant.

77. De l'éducation des plants.

A. GÉNÉRALITÉS.

Les plants dont on a besoin pour repeupler les coupes et boiser les surfaces nues peuvent être ou achetés, ou extraits des repeuplements naturels et des semis à demeure, ou élevés dans les pépinières et les bâtardières.

Les plants qu'on achète ne présentent ordinairement pas les qualités qu'on en exige et des garanties de réussite suffisantes ; le transport — notamment s'il a lieu à de grandes distances — leur est considérablement préjudiciable, souvent même il est cause de leur dessèchement ; c'est pourquoi l'achat des plants n'est à recommander qu'aux propriétaires de petites forêts, tandis que celui qui en emploie régulièrement un grand nombre doit les élever.

On peut très-bien se servir de plants extraits de repeuplements naturels ou des semis à demeure, s'ils ont les qualités requises et si on peut les enlever de terre sans endommager les plants qui restent en place. Mais ces deux conditions sont rarement remplies. En général, les plants que l'on sort des repeuplements naturels ont peu de racines fibreuses, le plus souvent ils sont grêles, élancés, trop vieux et chétifs ; aussi ne reprennent-ils jamais aussi bien que ceux qui sont élevés dans les bâtardières ; leur développement, durant les premières années, est également plus lent. Par-dessus cela il arrive que les plants voisins ont les racines et même assez souvent la tige et les branches endommagées par cette extraction, et qu'ils en souffrent nécessairement. Les fourrés dont on enlève beaucoup de brins pour plantations ont toujours un accroissement plus lent que ceux que l'on abandonne à eux-mêmes, surtout, ainsi que c'est très-souvent le cas, si on commence à en extraire les plants lorsqu'ils sont tout jeunes, et si on continue cette opération durant plusieurs années en enlevant toujours les plus beaux et en laissant en place ceux qui sont chétifs,

dont le développement, même s'ils n'avaient pas éprouvé de préjudices, se serait fait avec lenteur, et qui, étant endommagés, mettent un temps infini à fournir un couvert suffisant.

Ce n'est donc que par exception que l'achat des plants est admissible, et leur extraction des semis à demeure et des jeunes peuplements n'est recommandable que s'ils sont de bonne qualité et que si on peut les sortir de terre sans causer des détriments sensibles aux brins restants.

Proportionnellement au petit espace qu'il occupe, un bon plant doit avoir un fort enracinement et surtout de nombreuses racines chevelues, une tige robuste, étagée, ramifiée à peu près jusqu'à la base, un jet terminal bien formé, de grandes feuilles, ou épingles, d'un beau vert, des boutons fortement développés, une écorce vive sur laquelle ne doivent se trouver ni mousse, ni lichens. Il n'y a que les plants élevés dans les jardins forestiers qui puissent répondre à ces exigences — si du moins on les a soignés; — aussi sont-ils généralement employés, tandis que ceux qui n'en proviennent pas ne le sont qu'exceptionnellement.

B. CHOIX DU TERRAIN POUR PÉPINIÈRE, FAÇON A LUI DONNER, ET ENTRETIEN DES JEUNES PLANTS.

Dans le choix de l'emplacement de la pépinière on fera attention :

1. Que le terrain soit en plaine autant que possible, en tout cas il ne doit pas être fortement incliné.

2. Que le sol soit frais, substantiel et profond; s'il est passablement liant, il est préférable à celui qui est trop veule. C'est dans les coupes fraîchement usées, qui étaient recouvertes d'un peuplement en bon état, que les plants réussissent le mieux; un sol mouilleux ou superficiel ne convient pas, et sur un pré elle est sujette à de grands dégâts de la part des insectes;

3. Que la situation soit aussi abritée que possible ; au levant les jeunes plants souffrent des gelées tardives, et au sud de l'ardeur du soleil ; si elle est exposée aux vents rudes, les jeunes plants ne se développent que lentement. L'abri qu'ils reçoivent des vieux massifs attenants leur est très-profitable ;

4. Qu'elle ne soit pas trop éloignée des surfaces dont le repeuplement se fera avec les plants à élever ; leur transport devenant ainsi plus court, les plants en souffrent moins, et il est aussi moins coûteux ;

5. Qu'elle soit rapprochée de l'habitation des personnes qui la soignent ; plus elle sera à leur proximité, mieux pourront-elles l'entretenir et moins grands seront les frais d'entretien. Cette règle s'applique surtout aux pépinières permanentes.

Il est bon et convenable d'avoir de l'eau dans le voisinage de la pépinière, mais cela n'est pas absolument nécessaire.

Après avoir fait choix de la place, à laquelle on donne, si possible, une forme rectangulaire, on la déboise, on en défonce le sol à une profondeur d'au moins 25 à 30 centim., et on la nettoie soigneusement des racines, des pierres, des plantes nuisibles, etc. Ainsi que nous l'avons déjà démontré, il est avantageux de défoncer le sol à une plus grande profondeur, mais cela n'est pas d'une nécessité absolue. Recommandable est un labour profond lorsque la pépinière doit avoir une longue durée, que le sol est compacte et imperméable ; mais alors il faut ne pas ramener à la superficie la terre sauvage du sous-sol, mais seulement l'ameublir. Le labour d'automne est d'autant plus préférable à celui du printemps que le sol est plus liant et inculte. Pour extirper les mauvaises herbes et préparer le sol à recevoir la graine ou les plants, une culture de plantes sarclées, qu'on ne prolonge pas au-delà d'une année, est très-favorable ; si elle ne peut avoir lieu, on ramasse soigneusement les herbes en opérant le défrichement, ou lorsqu'il est achevé ; on les met

en tas pour en former du compost, ou on les brûle et on utilise comme engrais les cendres et le compost.

On divise le jardin forestier en plates-bandes en y traçant un chemin ou plusieurs, qui se coupent à angle droit, auxquels on donne une largeur de 80 à 100 centimètres ; on creuse ces chemins avec la pelle, à une profondeur de 5 à 10 centimètres, et on rejette sur le jardin la meilleure terre qu'on en lève. Les plates-bandes elles-mêmes sont divisées, avant de donner la façon au jardin forestier, ou immédiatement après, mais en tout cas seulement lorsque le sol est soigneusement défoncé, en couches à semis et en couches à repiquement, larges de 1 à 1,2 mètre, séparées par des sentiers ayant 50 centimètres de largeur, lesquels ne seront pas sensiblement au-dessous du niveau des couches. Soigné et occupant un emplacement convenable, un jardin forestier a donc tout à fait l'aspect d'un jardin potager bien entretenu.

On fait une distinction entre les couches pleines et les couches par raies ou en rayons ; les premières sont semées également sur toute leur surface, les secondes le sont par raies ; sur un espace donné les couches pleines livrent une plus grande quantité de plants que les couches en rayons ; mais celles-ci donnent des plants plus robustes et qui sont moins exposés que les précédents aux atteintes de la chaleur ; il est aussi plus facile de les nettoyer des mauvaises herbes ; c'est pourquoi on leur donne la préférence.

Quand on veut faire une *couche pleine*, on aplanit d'abord le sol, auquel on a donné un labour aussi complet que possible, et, s'il est veule, on se sert pour cela d'un morceau de planche adapté à un manche, avec lequel on le frappe ou on presse dessus avec le pied ; on répand ensuite la graine également sur la couche et de manière que tous les grains y soient contigus. Pour les recouvrir, le râteau, qui les amoncellerait, ne peut servir ; on emploie pour cela un tamis duquel on fait tomber sur les grains de la terre émiée, ou on répand celle-ci avec la main. Dans la couche pleine

plants — pour nous servir de l'expression habituelle — doivent, lorsqu'ils sont levés, être aussi serrés que les poils d'une brosse ; aussi absorbe-t-elle, par mètre carré, environ 150 grammes de graines de sapin rouge, de pin sylvestre, de mélèze.

Quand on sème la *couche par raies*, on ouvre celles-ci dans le sens de la longueur ou de la largeur de la couche, à une profondeur proportionnelle à l'épaisseur de la couverture à donner à la graine ; la distance à réserver entre elles est de 25 à 30 cent. ; on sème la graine dans les raies de manière à ce qu'elle en garnisse entièrement le fond ; elle est alors recouverte soit avec la main, soit avec un râteau. Sur un sol sec, ou situé à l'exposition méridionale, les plants souffriront moins de la sécheresse et de l'ardeur du soleil si on donne aux raies une profondeur un peu plus forte, et si on ne les remplit pas complètement de terre. Aussitôt qu'une raie est ouverte, on doit y semer et recouvrir immédiatement la graine et achever ainsi tout à fait le travail qu'elle exige avant d'en entreprendre une seconde. On trace les raies au cordeau lorsqu'on les fait parallèles à la longueur de la couche, et on se sert pour les ouvrir de la pioche ou de la serfouillette ; si on les fait dans le sens de sa largeur, et si le sol est bien ameubli on les ouvre en pressant dessus avec une latte de 5 à 6 centim. d'épaisseur, dont la longueur est égale à la largeur de la couche. Une couche de cette espèce demande, par mètre carré, 50 à 80 grammes de graines d'épicéa, de pin sylvestre, de mélèze. Pour les autres espèces de graines, la quantité doit être augmentée dans une proportion analogue.

Un très-bon résultat est obtenu, aussi bien pour le semis plein que pour le semis par raies, si, après avoir semé et recouvert la graine, on étend sur la couche une couverture de mousse épluchée, dont on a éliminé les aiguilles, etc. ; mais il faut avoir soin d'enlever cette couverture aussitôt que la graine germe.

Si, après la germination de la graine, il survient un temps

sec et chaud, on devra procurer de l'ombrage à la couche ; ceci est de toute nécessité pour le hêtre, le sapin blanc et l'épicéa, si du moins on veut les soustraire à l'action brûlante des rayons solaires ; si ce n'est justement pas le cas pour les autres essences, l'ombrage leur est également salutaire durant les jours secs et chauds du commencement de l'été. Le moyen le plus simple d'obtenir cet abri est d'enfoncer en terre des arbustes, ou des branches garnies de feuilles, ou des rameaux de sapin ; on les fiche dans la couche de manière à produire sur toute sa surface un ombrage modéré sans que pour autant les jeunes plants soient entièrement privés de la rosée et de la pluie. Pour les essences à ombre ce couvert sera plus épais et maintenu plus longtemps que pour les essences à lumière. Si, pour l'obtenir, on fait usage de rameaux de sapin, on n'attendra pas pour les remplacer que leurs aiguilles soient tombées, car elles agissent d'une manière défavorable sur le développement des jeunes plants ; on renouvellera aussi de temps en temps les branches des feuillus. Un treillage que l'on étend horizontalement sur la couche, à une hauteur de 30 à 40 centim., est très-recommandable pour défendre le semis ; mais il est passablement coûteux.

De la couche à semis, où les essences à croissance rapide séjournent *un* an et celles à croissance lente *deux* années — ce dernier cas s'applique surtout à l'épicéa et au sapin blanc, — on les transplante dans les couches à repiquement — le printemps est la saison la plus convenable pour faire ce travail. — Pour les extraire, on emploie la bêche ou la pioche ; on les lève avec soin par gros bouquets, et après avoir secoué la terre qui pend à leurs racines, on en fait le triage, c'est-à-dire qu'on en forme des tas particuliers suivant leur grosseur, en séparant les plus gros, les moyens et les plus petits ; on les réunit ensuite en paquets et on plonge leurs racines dans une pâte terreuse, liquide, formée de bonne terre ou de cendre de gazon, ou on mouille les racines et on les saupoudre de terre sèche bien émiée.

La mise en terre des plants doit se faire à proportion qu'on les extrait ; on les préserve ainsi du desséchement ; si ceci ne peut avoir lieu, on les met immédiatement en jauge dans un sol frais et on les couvre de rameaux.

Avant de les repiquer, on retranche aux plants de chêne leur long pivot, à environ 7 à 10 centim. au-dessous du nœud vital ; on obvie ainsi à la difficulté qu'il oppose au repiquement du plant et plus tard à sa transplantation à demeure fixe. On agit de même avec les autres essences dont le pivot et les racines latérales seront également raccourcis si leur longueur est trop forte ; on se sert pour cela d'une bonne serpette ou d'un sécateur.

On repique les plants en lignes et, afin qu'on puisse les buter, on réserve entre celles-ci une distance de 30 centim. ; les plants y sont placés à 6 ou 15 centim. les uns des autres ; de ces deux espacements on choisit le plus petit lorsque les plants n'appartiennent pas aux essences à croissance rapide et qu'ils ne doivent demeurer dans la bâtardière que deux à trois ans ; le plus grand, si leur séjour y est de quatre ans et plus, s'ils croissent rapidement et exigent par conséquent beaucoup d'espace. Pour que les plus grands plants ne gênent pas le développement des plus petits, on repique séparément les premiers.

Le procédé le plus convenable à employer dans le repiquement est le suivant :

Parallèlement à un des côtés de la couche on étend un cordeau, ou une planche sur laquelle est indiquée la distance à mettre entre les plants, et on ouvre, avec la pioche ou avec une légère charrue à main, une rigole dont la profondeur se règle sur la longueur des racines des plants à repiquer ; si cela paraît nécessaire, on donne à cette rigole le dernier coup de main avec la pelle ; sa paroi de derrière, en tout cas, doit être aussi droite que possible. Les plants, préparés comme il est dit plus haut, sont alors placés à une distance convenable contre cette paroi ; on les y presse légèrement après avoir recouvert leurs racines d'un peu de

terre. Quand 10 à 20 plants sont ainsi en place, on ramène dans la rigole, avec la main, la terre qu'on en a levée, en ayant soin qu'ils se maintiennent dans leur position verticale, à leur distance respective, et de ne les enterrer ni trop ni trop peu, et on presse fortement sur les racines. On n'ouvre une seconde rigole que lorsque le repiquement est achevé dans la première, et on continue ainsi jusqu'à ce que toute la couche est plantée. Dans un sol sec, veule, on peut enterrer les plants un peu plus qu'ils ne l'étaient auparavant dans la couche à semis ; s'il est lourd, liant, on les enterre à la même profondeur qu'à celle qu'ils y occupaient. On divise aussi la plate-bande à repiquement en petites couches de 1^m 20 de large par des sentiers, si les raies vont dans le sens de la largeur, si elles se dirigent dans le sens de la longueur, on établit les couches en laissant toujours entre la quatrième raie et la suivante un intervalle de 50 à 60 centimètres.

Au lieu de repiquer les plants dans une rigole, on peut aussi, si le sol est tout à fait meuble, faire le repiquement dans des trous que l'on ouvre avec la cheville, ou le plantoir, le long du cordeau.

De même qu'en horticulture, on produit un effet salutaire sur la reprise des plants en les arrosant au moment où ils sont bâtardeés ; mais si le sol n'est pas desséché, l'arrosement n'est pas nécessaire ; c'est pourquoi on n'y a recours que lorsque la température est sèche et que l'eau est à proximité. Veux-t-on arroser ou est-on obligé d'arroser les plants, ils doivent l'être aussitôt que les racines sont légèrement recouvertes de terre, et non lorsque la rigole est complètement remplie, sans quoi il se forme une croûte dure à sa superficie ; ceci arrive aussi lorsqu'au printemps ou au commencement de l'été on n'arrose les plants que de temps en temps. Lorsque l'arrosement ne paraît pas absolument nécessaire, on ne le commence pas ; une fois commencé, on est obligé de le continuer jusqu'à l'arrivée de la pluie ; il est nuisible s'il a lieu durant la forte chaleur du

jour : c'est le soir ou le matin qu'il faut donner de l'eau aux plants.

Les couches à semis et à repiquement doivent être tenues, durant l'été entier, en *parfait état de propreté* ; l'accroissement des plants s'y fait d'autant mieux, y est d'autant plus allègre, et on a d'autant moins de frais pour les entretenir qu'on est plus assidu à en extraire les mauvaises herbes et à y faire des binages.

Si on juge convenable ou si on est obligé de donner un *engrais* au jardin forestier, la cendre de gazon est celui qui convient le mieux dans les couches à semis ; dans celles à repiquement on emploie avec avantage le compost ou le fumier d'étable, ou même des engrais artificiels.

Pour fertiliser une couche pleine avec de la cendre de gazon, on y répand, après que le sol est préparé, environ la moitié de la cendre ; on pioche légèrement afin de la mêler à la terre ; on aplanit de rechef la couche ; on répand l'autre moitié de la cendre, on sème la graine et on la recouvre aussitôt avec de la bonne terre. On fertilise la couche à semer en raies, en creusant celles-ci un peu plus profondément que d'habitude et on les remplit de cendres de gazon jusqu'à la hauteur voulue pour que la graine y étant semée, puisse encore être suffisamment recouverte, soit avec de la cendre même, soit avec de la terre ; cette dernière a généralement la préférence. On donne un engrais aux plants dans la bâtardière, en remplissant entièrement, ou seulement une partie de sa profondeur, avec de la cendre de gazon, la rigole dans laquelle on les repique. La pépinière doit-elle servir à élever plusieurs générations de plantes, ou le sol est-il très-maigre, pauvre en substances nutritives, il est nécessaire de lui donner des engrais ; ceux-ci, par contre, sont superflus dans un sol de qualité supérieure, en état de fournir par lui-même une nourriture abondante aux plantes, ou lorsqu'on ne l'utilise qu'une seule fois comme pépinière pour ensuite le rendre à la forêt et le traiter comme telle. Quand des matières propres à

faire de la cendre de gazon ou du compost se trouvent à proximité du terrain à convertir en pépinière, et s'il n'est pas à craindre que le pelage des mottes appauvrisse le sol, on ne devrait jamais négliger de préparer ces matières fertilisantes, parce que même sur un bon sol elles activent le développement des plants. On est obligé d'engraisser le sol lorsqu'il a perdu sa fertilité par la culture des plants qui y fut renouvelée plusieurs fois ; pour cela on emploie soit de la terre fertilisante, soit du compost ou du fumier d'étable ; l'engrais est alors répandu sur toute la superficie de la pépinière à laquelle on donne ensuite un labour.

L'éducation des plants ne se fait pas toujours de la manière ci-dessus décrite ; différentes circonstances permettent de s'en écarter ; ainsi :

1. On élève les plants *entre ceux qui sont plantés en files et doivent former le peuplement futur*. Ce mode d'éducation est recommandable dans les coupes qui sont défrichées et cultivées durant un certain temps, car offrant quantité de places propres pour jardins forestiers, les frais de défrichement ne tombent pas à la charge de la culture du bois ; on peut donc établir ces jardins à bon compte et sans affaiblir l'accroissement du peuplement principal ; puisqu'au lieu d'en éprouver des préjudices, il est favorisé par l'ameublissement du sol que nécessite l'éducation des plants.

Quand on veut élever des plants de cette manière, on plante d'abord toute la coupe, sans s'arrêter à autre chose, et on choisit ensuite, entre deux rangées de plants, la place — ou plusieurs — qui paraisse le mieux convenir à l'éducation des jeunes arbres ; on lui donne un second labour, sur une largeur d'environ un mètre, et on ouvre dans le sens de sa longueur, à un espacement de 30 centimètres, deux à trois raies à semis, ou deux à trois rigoles si on veut repiquer des plants de un à deux ans. L'ouverture des sillons, l'ensemencement et la mise en terre des plants se font de la même manière que dans les jardins forestiers proprement dits ; on doit aussi les nettoyer avec soin, enlever les

mauvaises herbes et leur donner de fréquents binages. Si on doit engraisser le sol, ce qui ne se fait que dans des cas exceptionnels, on opère comme il est dit plus haut.

Lorsque, dans la plantation, les files sont à une distance d'au moins 120 centimètres les unes des autres, les plants qu'on élève entre elles peuvent y rester durant 3 ans sans causer aucun préjudice à ceux qui sont plus grands et forment le peuplement principal, et donner, au bout de ce laps de temps, des sujets que l'on peut employer dans la plupart des cas. Dans les bâtardières de cette sorte l'extirpation des plantes nuisibles doit se faire aussi bien entre les plus grands plants qu'entre les plus petits ; aussi arrive-t-il que ces nettoiemens coûtent un peu plus que dans les bâtardières ordinaires. Le principal avantage que présente ce mode d'éducation, c'est que la coupe est uniformément repeuplée par la plantation, tandis que si on y établit une pépinière proprement dite, le peuplement qu'on élèvera plus tard sur l'aire de celle-ci est de quelques années en retard d'accroissement avec les peuplements environnants. Entre les plants en files la jouissance agricole temporaire peut encore être continuée durant deux années sur les parties de la coupe qui ne sont pas utilisées pour y élever des plants.

2. On les extrait *directement de la pépinière* pour les planter à demeure, *sans que leur transplantation dans la bâtardière ait eu lieu.*

Pour une pépinière de cette espèce, dont le sol doit être défoncé avec soin, on n'emploiera, si elle est semée en rayons, que le $1/3$ — $1/4$, et que le $1/8$ — $1/10$, si elle est semée en plein, de la quantité de graines qui serait mise en usage dans une pépinière ordinaire ; la division de la pépinière en couches peut être évitée. Lorsque les plants doivent être transplantés, à l'âge de deux à trois ans, avec la balle aux racines, la couche pleine est préférable à celle en rayons ; si, par contre, ils le sont avec les racines nues, la préférence appartient à la couche par raies, parce qu'il est

plus facile d'y extraire les plants et de les débarrasser des mauvaises herbes que dans la première.

Quand les coupes ou les vides peuvent être repeuplés avec de petits plants — ce qui est possible sur un sol nu et à une situation favorable — l'établissement de simples pépinières est convenable ; mais lorsque, pour différentes causes, de grands plants sont nécessaires, on *est obligé* de fonder des jardins forestiers.

Pour faire l'éducation de 10,000 plants jusqu'à l'âge de 4 à 5 ans, il faut que la pépinière ait 10 à 15 et la bâtardière 200 à 300 mètres carrés. Il suit de là que si les plants demeurent deux ans dans la pépinière, et que si leur repiquement se fait sur des lignes dont l'espacement est de 30 centimètres, tandis qu'ils y sont placés à une distance de 7 ou 10 centimètres, il faut, pour pouvoir livrer annuellement 10,000 plants, que la bâtardière, y compris les chemins qui sont indispensables, ait une superficie de 5 à 10 ares. La bâtardière doit-elle livrer chaque année les plants nécessaires au repeuplement d'une coupe de la contenance d'un hectare, son étendue, en supposant que les remplacements ne sont pas nombreux, devra être de 6 ares si les lignes sur lesquelles se trouvent les plants sont à une distance de un mètre et si on les plante à l'âge de 4 ans ; de 8 ares, s'ils le sont à l'âge de 5 ans ; de 3 ares, si l'écartement entre les lignes est de 1 1/2 mètre et si les plants sont transplantés à l'âge de 4 ans, et de 4 à 5 ares si la transplantation se fait lorsque les plants ont 5 ans. De ceci on peut conclure que, pour reboiser d'après les méthodes généralement admises une coupe dont la contenance est régulièrement d'un hectare, une bâtardière de 4 à 5 ares suffit, ce qui veut dire qu'elle doit être 20 à 25 fois plus petite que les surfaces à replanter.

Néanmoins, comme les semis et les plantations ne réussissent pas toujours à souhait lorsque le printemps est sec, on fera bien de donner aux bâtardières qui sont appelées à satisfaire des besoins déterminés, une étendue un peu plus

grande que celle qui est le résultat du calcul précédent, et on doit le faire d'autant plus volontiers que les occasions pour vendre les plants manquent rarement. On se gardera de donner à la *pépinière une étendue par trop grande*, sans quoi on obtient un surcroît de plants de l'âge de un à deux ans qui n'ont pour ainsi dire pas de valeur, ce qui est cause qu'on est assez porté à les repiquer à l'âge de trois ans et au-delà, ou de les planter directement à demeure, ce qui a toujours des suites défavorables.

Quand les plants sont élevés entre des plantations en files, la surface à leur réserver pour en obtenir un nombre déterminé doit être deux à trois fois plus grande que celle des bâtardières proprement dites, tandis que, pour l'éducation de la même quantité de plants en pépinière jusqu'à l'âge de 2 à 3 ans, le tiers de la surface suffit.

C. DES DANGERS DONT IL FAUT DÉFENDRE LES PÉPINIÈRES ET LES BATARDIÈRES.

Les dommages occasionnés aux pépinières et aux bâtardières ont généralement des suites très-préjudiciables, et comme le travail qu'elles donnent et les frais qui en résultent sont considérables, on doit chercher à les préserver autant que possible de toute espèce de dangers. Les atteintes qu'elles reçoivent proviennent des hommes, des animaux domestiques, des bêtes sauvages, des oiseaux, des insectes et de la nature inorganique.

Il est bien rare que des dommages de cette espèce soient le fait de la méchanceté des hommes, car une pépinière bien entretenue fait toujours plaisir à voir. A la vérité, on y dérobe assez souvent des plants ; mais on ne peut empêcher cette soustraction ni par des haies, ni par des fossés, de sorte qu'à ce point de vue les travaux de défense sont tout à fait inutiles ; au surplus, au lieu de fermer au public l'entrée des pépinières, on fera mieux, afin de lui apprendre

à se familiariser avec une bonne économie forestière, de lui en faciliter l'accès.

Quand il y a obligation de clôturer les pépinières, c'est lorsque les animaux domestiques sont envoyés au parcours dans les forêts et que — de même que sur le pâturage — on les y laisse divaguer. Si la pépinière est temporaire, une haie sèche suffit pour empêcher la pénétration des bestiaux ; mais si elle est permanente, on plante une haie vive à côté de la première, ou on l'entoure d'un mur sec. De quelle manière qu'on s'y prenne, la clôture sera faite de telle sorte que le bétail, notamment les chèvres, ne puisse la franchir ; et, tout en lui donnant la force de résistance nécessaire, on aura soin cependant qu'elle ne devienne pas trop coûteuse et que des bois de valeur n'y soient pas employés. Elle dure beaucoup plus longtemps si elle est entretenue d'une manière convenable. Pour que les fossés empêchent le bétail de s'introduire dans la pépinière, il faut qu'ils soient larges et passablement profonds ; ils sont plus difficiles à franchir lorsque le rejet de la terre se fait sur le côté de la pépinière.

On n'a pas à craindre que le gros gibier, qui — à part quelques contrées — ne se trouve qu'en très-petit nombre dans nos forêts, cause de notables préjudices aux pépinières ; par contre, des dommages considérables leur sont occasionnés par les lièvres, notamment en hiver ; pour les empêcher de s'y introduire, les haies doivent être épaisses dans le bas ; on prévient aussi leurs dégâts, et ce moyen est même le meilleur en faisant abattre ceux de ces rongeurs qui se tiennent dans le voisinage du jardin forestier. Ce dernier moyen est aussi le seul à employer contre les écu-reuils qui ne peuvent être éloignés de la pépinière par aucune espèce de clôture ; ils causent des dégâts considérables, soit en rongeant les plants naissants, soit en mangeant les boutons.

Quand les souris s'établissent dans la pépinière, on est obligé de les prendre dans des pièges ou de les empoi-

sonner ; les préjudices qu'elles occasionnent dans les couches à semis sont considérables, surtout si ces couches sont semées par raies en automne ; elles font moins de dommages dans les couches à repiquement, mais elles y sont néanmoins fort incommodes. Pour les prendre, on enfonce jusqu'au niveau du sol des pots vernissés à l'intérieur dans lesquels on place un appât ; le plus souvent on les empoisonne avec des boulettes de pâte mélangée de phosphore, ou avec des grains de blé imprégnés d'une substance vénéneuse, ou avec d'autres poisons ; mais comme les matières empoisonnées peuvent aussi être absorbées par les animaux utiles et causer leur mort, on ne recommande pas de faire usage de ce moyen de destruction.

Les oiseaux, qu'il est assez difficile d'empêcher de s'abattre sur les pépinières, ne leur sont nuisibles que parce qu'ils mangent la graine et coupent les plants sortant de terre. Le meilleur moyen de prévenir ces détriments est de ne faire les repiquements dans le jardin forestier qu'après avoir semé la graine ; de cette manière les ouvriers occupés à bâtarder les plants obligent les oiseaux à se tenir à distance. On ne peut guère compter, pour les éloigner, sur les épouvantails dont on se sert habituellement ; le but, par contre, est mieux atteint si on étend sur la pépinière un filet de fil blanc, ou encore mieux des épinés.

De tous les insectes dévastateurs les vers blancs et les taupes-grillons sont les plus redoutables ; si les premiers s'établissent en grand nombre dans les pépinières, ils y causent de tels dégâts, en détruisant pour ainsi dire complètement les semis et les plants, qu'on ne peut guère faire autre chose que de fonder un nouveau jardin forestier. Il n'y a pas de vers blancs dans le sol forestier fraîchement découvert et qui, avant d'être défriché, était abrité par un épais massif. Si ces dégâts ne peuvent être complètement écartés, on les amoindrit cependant en opérant avec soin la cueillette des hannetons qui se montrent dans le jardin forestier et ses alentours et en détruisant tous les vers blancs

que le labour du sol fait découvrir. On empêche la multiplication des taupes-grillons par la destruction de leurs nids qu'on trouve facilement en suivant leurs galeries; si on verse dans celles-ci de l'eau et ensuite de l'huile, on en fait sortir l'insecte et on a ainsi toute facilité pour le tuer.

Pour prévenir les dommages résultant de la nature inorganique, au nombre desquels il faut surtout citer les gelées tardives, le gel et le dégel, qui boursoufflent le sol, la sécheresse, l'ablation du sol par les eaux de pluie et de neige, il faut donner à la pépinière un emplacement aussi plat et aussi abrité que possible.

Les semis d'automne sont protégés contre les gelées tardives en les tenant longtemps couverts, et ceux du printemps en ne les faisant que tard en cette saison; les plants, dans les bâtardières, en sont préservés en les couvrant, durant les nuits froides, de rameaux de sapin; on écarte les effets du gel et du dégel, qui boursoufflent le sol, en plaçant des feuilles sèches ou de la mousse sur les intervalles qui se trouvent entre les raies à semis et les rigoles dans lesquelles on a repiqué des plants d'un an et en abritant toute la couche sous des brindilles de sapin. Les moyens propres à défendre les jeunes plants contre l'ardeur du soleil ont été indiqués à la page 265. Si le jardin forestier est en danger d'être lavé par les eaux de pluie et de neige, celles qui peuvent y pénétrer de l'extérieur doivent être éconduites, et on a soin, en outre, de creuser horizontalement les raies à semis et les rigoles à repiquement et de les remplir complètement de terre. On ne connaît pas de moyens préservatifs efficaces contre d'autres phénomènes préjudiciables, comme la grêle, le séjour par trop prolongé de la neige sur le sol, etc.

Généralement les pins sylvestres sont atteints de la maladie dite *l'exfoliation*, laquelle se déclare quand ils sont à l'état serré dans la pépinière ou la bâtardière; elle sévit quelquefois avec une telle intensité qu'elle fait mourir les

jeunes plants. On diminue tant soit peu ce danger en leur donnant un léger abri.

D. QUELQUES CONSIDÉRATIONS S'APPLIQUANT GÉNÉRALEMENT AUX PÉPINIÈRES ET AUX BATARDIÈRES.

Le principe admis autrefois, et qui aujourd'hui n'est pas encore tout à fait abandonné, qu'on ne devrait pas prendre les plants d'un bon sol pour les transplanter dans un mauvais, ou d'une situation douce dans celle qui est rude, parce qu'ils s'habituent difficilement à des circonstances plus défavorables et demeurent longtemps chétifs, mais qu'il vaut beaucoup mieux les transplanter d'un sol maigre et de situations défavorables dans un bon sol et à des situations plus favorisées, aurait pour conséquence que le jardin forestier devrait être placé aux endroits les plus maigres, les plus exposés aux intempéries, afin que les plants, une fois transplantés, ne puissent être placés dans des conditions plus avantageuses.

A part la circonstance qu'en voulant s'en tenir à cette manière de voir, l'éducation des plants serait extraordinairement plus difficile et peu sûre, il y a bien des choses à objecter contre l'idée que les plants devraient être élevés dans un sol moins bon que celui dans lequel on les plante à demeure.

L'observation que l'on a faite que des plants robustes, crûs sur un bon sol, reprennent et croissent plus lentement lorsqu'on les transplante dans un mauvais que ceux qui proviennent d'un sol de qualité pareille à ce dernier ou même inférieure, repose absolument sur une erreur. Il est vrai que, proportionnellement aux pousses qu'ils faisaient avant la transplantation, les premiers en donnent qui sont plus petites ; mais il est bien rare, ou plutôt il n'arrive jamais qu'elles soient plus faibles que celles des derniers. L'état de langueur chez un plant robuste, crû rapidement,

d'une verdure luxuriante, frappe davantage que chez celui qui déjà languissant auparavant, ne faisait que de faibles pousses et s'annonçait par un feuillage maigre et jaunâtre. Une plante pourvue de nombreuses racines, bien formées, doit pouvoir absorber plus de nourriture du sol maigre que celle qui n'a qu'un faible enracinement et qui, déjà avant la transplantation, était souffrante, et un plant, s'il a la tige forte, s'il est robuste, normalement développé, pourra opposer plus de résistance aux influences climatiques nuisibles que celui qui est plus faible, faiblement ramifié, et a peu de racines. Sans doute on ne peut conclure des motifs ci-dessus énoncés que la reprise et le développement des plants ne dépendent absolument pas de la différence par trop grande entre la station primitive et celle qu'ils occupent plus tard ; mais ces motifs, en tous cas, sont complètement opposés à l'idée qu'on devrait choisir pour le jardin forestier un sol maigre et une situation défavorable. Celui qui veut élever de bons plants et assurer leur réussite, lorsqu'ils sont plantés à demeure, doit placer son jardin forestier dans la forêt, dans un sol substantiel et frais, et surtout avoir soin de ne pas l'établir à une trop grande distance du terrain à planter ; ce dernier moyen offre toute garantie contre les influences provenant de la différence de climat, lorsqu'elle est par trop grande.

Une question qui n'est pas peu importante est celle de savoir si la pépinière sera maintenue longtemps, ou si on doit n'y élever qu'une seule génération de plants et l'abandonner ensuite ; en d'autres termes, doit-on fonder des jardins forestiers *permanents*, ou ne leur donner qu'une durée *temporaire* ?

Si le jardin forestier est permanent, on a l'avantage de ne défricher le sol qu'une fois, ou du moins de ne renouveler cette opération qui est coûteuse qu'après un long espace de temps, de pouvoir l'établir et le maintenir à un emplacement favorable, d'un accès facile ; en revanche, il épuise peu à peu le sol à un tel point qu'il est absolument néces-

saire de lui donner une fumure ; mais comme elle est généralement insuffisante, l'éducation de beaux plants y devient impossible. Les pépinières temporaires, dont l'établissement à proximité des surfaces à planter ne rencontre pas de bien grandes difficultés, offrent à chaque génération de plantes un sol substantiel, riche en principes nutritifs ; elles ne demandent pas d'engrais, et comme on les repeuple immédiatement après qu'elles sont vides, elles n'occasionnent pas de clairières dans les peuplements ; par contre, les défrichements coûtent davantage, et si ces pépinières ont besoin de clôtures, on a aussi de plus grands frais.

Si on compare les avantages et les désavantages de ces deux genres de pépinières, la balance penche évidemment en faveur de celles qui sont temporaires ; toutefois on ne saurait leur donner la préférence d'une manière absolue. Dans les forêts de montagnes, où les emplacements pour pépinières sont rares, où, à cause du parcours du bétail, on ne peut utiliser chaque petite place, on est bien obligé d'en établir des permanentes, ou du moins de les faire servir à l'éducation de plusieurs générations de plants. Si, au contraire, l'aire de chaque coupe est, sur un espace plus ou moins grand, propre à l'éducation des plants, on peut aisément ne pas établir de pépinières permanentes, et c'est surtout le cas lorsque les coupes, après qu'elles sont usées, sont livrées à la culture agricole temporaire.

Nous avons déjà dit que le développement des plants en pépinière est toujours favorisé au moyen d'engrais — notamment si on emploie de la cendre de gazon ; — pour les pépinières permanentes cette dernière est absolument nécessaire ; malgré cela, il ne faut pas que son usage aille jusqu'à l'excès. On donne également une fumure de cendre de gazon, mais en quantité modérée, aux pépinières temporaires, lorsque les matières qui servent à la produire peuvent être extraites à proximité sans grandes dépenses ; si, par contre, on devait avoir de trop grands frais pour transporter ces matières et les réduire en cendres, on renonce-

rait, si le sol est de bonne qualité, à la mettre en usage. L'engrais de cendres et le compost confectionnés avec les matières extraites de la pépinière ne suffisent pas, dans les pépinières permanentes, pour conserver au sol sa fertilité et remplacer les substances nutritives que les plantes lui enlèvent ; on est donc obligé, si la pépinière doit durer longtemps, d'ajouter à ces matières fertilisantes du fumier d'étable, du compost préparé à l'extérieur de la pépinière, ou des engrais artificiels et de défoncer le sol de temps en temps à une bonne profondeur. Mais, à moins que des motifs sérieux ne plaident en faveur de la conservation du jardin forestier, on fera généralement mieux, plutôt que d'acheter une grande quantité d'engrais qui sont toujours chers, et de défoncer fréquemment le sol, ce qui est également très-coûteux, de l'abandonner et d'en fonder un nouveau.

78. De l'extraction et du transport des plants.

L'*extraction* des plants doit toujours se faire de manière que les racines et les parties aériennes n'en éprouvent aucun préjudice, ou du moins qu'elles en souffrent le moins possible, car toute lésion faite aux jeunes plants est défavorable à leur reprise et à leur accroissement. Différents procédés sont employés pour extraire les plants, le choix de l'un ou de l'autre dépend de la grandeur des plants et de leur transplantation avec ou sans la balle aux racines.

Si on veut transplanter avec la motte des tiges de 1 à 3 mètres de hauteur ou plus, il faut, puisque la plupart des racines doivent y rester enfermées, qu'elle ait une grande dimension. Pour lever de grandes mottes on fait usage d'une forte bêche bien tranchante ; celle qui est droite, lourde, dont le manche est en fer, et qui, par l'effet de sa pesanteur, pénètre dans le sol d'un seul coup fortement appliqué et tranche les racines qui peuvent se trouver en

chemin, convient mieux que toute autre. Dans le creusage de la motte on aura soin que le plant en occupe le milieu, qu'elle ait une dimension en rapport avec la longueur des racines, qu'on ne la lève que lorsqu'elle est complètement détachée du sol, et qu'on le fasse sans blesser la tige. Quand deux ouvriers font ce travail ensemble, il ne marche que mieux ; l'un creuse les mottes, l'autre les lève et les réunit en tas, afin que ceux qui les transportent les trouvent facilement. Pour transplanter de grands arbres on creuse, avant que la gelée ait durci le sol, un fossé autour des tiges et les trous destinés à les recevoir, et on lève et transporte la balle, à laquelle une forte dimension a dû être réservée, lorsque la terre est gelée.

Les plants de basse tige, de 2 à 4 ans, dont les racines sont beaucoup moins longues, sont extraits avec la motte de la manière la plus convenable en faisant usage de la bêche semi-circulaire ; pour cela on enfonce l'instrument dans le sol à la profondeur à laquelle pénètrent les racines, on le fait tourner sur lui-même, en ayant eu soin de faire occuper au plant le milieu du cercle que décrit le perçoir, et on lève une motte qui a la forme d'un cône tronqué.

Si les plants sont transplantés sans balle aux racines, leur extraction dans les bâtardières, où ils sont en ligne, est facile ; dans un sol veule, ramolli par les pluies, et lorsque la végétation n'est pas encore très-avancée, on peut arracher à la main, en en prenant plusieurs pieds à la fois, les espèces qui ne poussent pas de longues racines ; mais si le sol est compacte et sec, ou si la végétation est déjà très-active, on doit, même si les racines tracent à la superficie, extraire les plants avec la pelle que l'on enfonce sur les deux côtés des lignes ; on les débarrasse ensuite de la terre qui pend à leurs racines. Celui qui observe attentivement toutes les circonstances trouve bientôt le procédé qui est à suivre. Dès que par l'arrachement à la main quelques racines se déchirent, que leurs extrémités se pèlent et qu'une partie des racines fibreuses demeure dans le sol, on doit

renoncer à ce mode d'extraction et lever les plants avec la bêche.

L'extraction des plants rencontre plus de difficultés dans les semis à demeure et dans les repeuplements naturels ; ce n'est que dans des cas tout à fait exceptionnels que leur arrachement à la main est possible, et même s'il a lieu dans les circonstances les plus favorables, il en résulte toujours qu'une notable partie des racines fibreuses est détruite et que l'écorce est enlevée à l'extrémité des racines ; c'est pourquoi on emploie généralement la bêche ou la pioche pour lever ces sortes de plants. Mais malheureusement ce mode d'extraire les plants cause plus de dommages à ceux qu'on laisse en place que l'arrachement à la main. Le sapin blanc et le pin sylvestre sont les essences qui souffrent le plus de la rupture et de l'écorcement des racines ; aussi évitera-t-on de les arracher avec la main.

Quand les plants sont extraits de jeunes peuplements, on se gardera bien de prendre les plus beaux, car le recru souffre d'autant plus de cette extraction qu'on la répète plus souvent.

Si cela est possible, la replantation se fera à proportion qu'on extrait les plants ; de cette manière ils seront mis en terre dans toute leur fraîcheur.

Le *transport* des plants en mottes est pénible et coûteux ; c'est pourquoi on ne les plante en cet état que s'ils sont à proximité du lieu à planter. Selon que la distance à franchir est plus ou moins longue et selon que la configuration du sol le permet on les transporte sur des brouettes, dans des charriots, ou on les porte dans des corbeilles. Dans le cours de cette opération on aura soin que les mottes ne se séparent des racines et de ne pas endommager les plants.

Quand on ne peut les mettre en terre immédiatement, on préserve les plants du dessèchement en les posant les uns à côté des autres dans un lieu ombré ; si ceci ne peut avoir lieu, ou s'il règne un vent desséchant on couvre de ramilles les mottes et même si possible toute la plante.

Le transport des plants à racines nues est très-facile ; un homme en porte plusieurs centaines et, s'ils sont petits, 1000 et encore plus ; on les transporte au lieu de leur destination, si la distance est courte, dans des corbeilles, ou liés en bottes de 100 à 200 pièces. Il est nécessaire de préserver du desséchement les plants qui sont expédiés à grande distance ; à cet effet on emploie le moyen suivant qui est très-simple : on étend des rameaux de sapin sur des harts, et sur les premiers une couche de mousse ; puis on y place une rangée de plants de manière que les racines s'entrelacent et que les cimes apparaissent seules à l'extérieur ; entre chaque lit de plants on pose une couche de mousse humide et sur celui du haut, qu'on en recouvre également, quelques rameaux de sapin, et on forme ainsi une botte de plants qui, lorsqu'elle est liée, ne laisse voir aucune racine et protège en quelque sorte, au moyen des rameaux, les branches et les cimes.

Lorsque les arbres sont arrivés sur le terrain à planter, on délie les harts et on commence la plantation immédiatement ; si cependant cela n'était pas possible, il faudrait aubiner les plants, c'est-à-dire les garantir contre le desséchement en recouvrant de terre leurs racines. A cet effet, on creuse un petit fossé, on y dresse une rangée de plants ; à côté de celui-ci on en ouvre un second et on rejette la terre qu'on en sort sur les racines des plants occupant le premier fossé, de nouveaux ballots de plants étant placés dans ce second fossé, on le remplit de terre de la même manière que le précédent, et on continue ainsi jusqu'à ce que tous les plants ont leurs racines à couvert. Par un temps sec, ou s'il fait du soleil, on est obligé de modérer la transpiration des plants en couvrant avec des rameaux leur partie aérienne.

Le desséchement des plants à racines nues n'est pas évité d'une manière suffisante si on ne fait que de les déposer dans un endroit ombragé ; aussi quand la plantation ne peut avoir lieu le même jour, ne faut-il jamais négliger de

les mettre en jauge. *Le défaut de soins dans l'extraction et le transport des plants, la négligence qu'on apporte à leur conservation lorsqu'ils sont extraits, sont beaucoup plus souvent la cause de la non-réussite des plantations que la température défavorable du printemps.*

79. De la taille des plants.

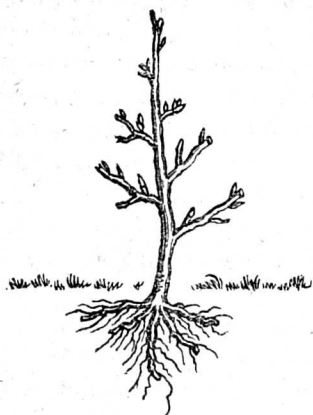
Pour établir un rapport direct entre les racines et les branches, supprimer les parties difformes, endommagées, on a recours à la taille et on l'opère avant de mettre les plants en terre.

La taille s'effectue en premier lieu sur les racines parce que c'est d'après leur état qu'on se dirige pour tailler les parties aériennes ; mais comme la reprise et l'accroissement des plants sont favorisés par un enracinement abondant, on n'en retranche que ce qui doit l'être nécessairement ; on leur rabat légèrement le pivot, on raccourcit les racines latérales qui sont trop longues, et on en ampute les parties lésées par une tranche bien nette faite de manière qu'elle pose à plat quand le plant est dressé. Ce travail se fait de la même manière pour toutes les essences. En ce qui concerne la taille de la partie aérienne, elle diffère selon que l'on opère sur des feuillus ou des résineux.

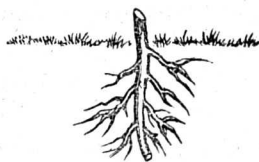
La taille des plants des résineux toujours verts n'a lieu que si une des bifurcations de la cime ou des branches, qui difforment le plant d'une manière trop frappante, doit être supprimée. Le mélèze supporte un léger raccourcissement des rameaux ; on peut même sans danger lui rabattre la cime ; cette opération toutefois est seulement nécessaire lorsque les racines ont été fortement lésées par l'extraction et que le plant est trop long et effilé.

Les plants des feuillus peuvent et doivent être taillés davantage ; toutefois il faut faire une différence entre ceux qui sont fortement branchus, comme le hêtre, le charme,

l'orme, le chêne, etc., et le frêne et les érables qui s'élancent sans presque se ramifier. On supprime un plus grand nombre de branches aux premiers qu'à ceux-ci, chez lesquels la taille peut ne pas avoir lieu s'ils ont un bon enracinement et une forme normale, ou du moins se restreindre à un faible raccourcissement des pousses latérales. Lorsque le frêne, les érables, ou autres espèces peu rameuses, ont une tige grêle et élancée, on leur rabat aussi la cime, et même fortement si elle est d'une longueur disproportionnée et si l'enracinement est peu fourni ; on la diminue moins lorsque sa longueur est médiocre et que l'enracinement est bon. De pareils plants, quand on néglige de les étêter, sèchent à la cime lorsqu'ils sont transplantés. Le principe à suivre dans la taille des plants feuillus qui se ramifient considérablement, dépend de leur grosseur. Les arbres de haute tige de deux à trois mètres de haut et même plus, qui sont destinés à compléter le balivage dans les taillis, à former des avenues le long des chemins et aux bords des forêts, sont sous ce rapport soumis aux mêmes règles que les fruitiers, c'est-à-dire que l'on cherche, au moyen de la taille, à former une tige nue. Pour que les plants remplissent le but que l'on a ici en vue et qu'ils ne se ramifient pas, leurs branches inférieures doivent déjà être coupées chaque année lorsqu'ils sont dans la bâtardière. Ceux de basse tige que l'on plante serrés et qui, à cause du couvert qu'ils forment bientôt, prennent une tige nue, ne doivent pas être taillés, parce que par leurs branches et leurs feuilles ils couvrent le sol de meilleure heure et plus complètement que s'ils avaient eu des branches retranchées, et parce qu'il est d'expérience que nos arbres forestiers ne croissent allégrement que lorsque ces deux organes ombragent et couvrent le sol. A des plants de cette sorte on ne supprime donc que les branches sèches et celles qui sont prêtes à le devenir, et on rabat le bout de celles qui sont vivaces de façon à ce que le plant prenne une forme à peu près pyramidale. La taille doit aussi s'ap-



Taille pyramidale.



Plant recéped.

plier à la cime lorsqu'elle est par trop longue, ou que les racines sont considérablement endommagées. L'amputation doit toujours se faire immédiatement au-dessus d'un œil.

Un genre de plants qui conviennent admirablement bien pour opérer des plantations dans les taillis, mais qu'on emploie aussi pour en faire dans les futaies, si du moins ils ne sont pas forts, sont ceux qui sont recépés ; le recépage du plant se fait de 5 à 10 centimètres environ au-dessus du nœud vital ; ce procédé est surtout mis en usage lorsque les plants feuillus ont leurs racines fortement lésées, ou lorsqu'ils ne présentent pas toutes les qualités requises.

On ne doit pas appréhender de supprimer trop de branches aux plants feuillus ; ils se rétablissent beaucoup plus facilement lorsque, par une tranche nette on leur en prend plutôt trop que trop peu, ou que si on les leur laisse toutes. Les plants que la taille a épargnés, ou ceux chez qui elle s'est exercée dans une mesure trop faible, donnent naissance à des feuilles petites, jaunâtres ; ils sèchent à la cime et languissent ordinairement longtemps ; ceux, par contre, auxquels la taille a pris beaucoup de branches, s'ils ne poussent que peu de feuilles, les ont vigoureuses, et

bientôt ils remplacent, si cela est nécessaire, les parties qui furent supprimées.

On se sert pour tailler les plants d'une serpette ou d'un sécateur ; ce dernier est aujourd'hui d'un usage plus fréquent que le premier. Ce travail doit être fait par un ouvrier intelligent ; celui qui n'y met ni goût ni adresse l'exécute mal.

80. De la culture du bois par plantations.

a) DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE PLANTER.

Les plantations s'exécutent d'après des manières très-différentes déterminées par l'état des plants, le mode d'exécution de la plantation, et l'ordre dans lequel on la dispose.

Selon l'état sous lequel ils se présentent, les plants sont ou enracinés ou sans racines, c'est-à-dire en boutures.

Toutes les plantations où l'on emploie des plants sont, d'après la signification même de ce mot, des *plantations à tiges enracinées* ; les *plantations à tiges sans racines* ne comprennent que les boutures.

Parmi les plants enracinés on fait une différence entre ceux que l'on extrait et transplante *avec* la motte et ceux qui le sont *sans* que la terre tienne aux racines ; avec les premiers on exécute des *plantations en mottes* ; avec les seconds, des *plantations avec des tiges à racines découvertes*.

Selon la manière de préparer le sol et de mettre le plant en terre, on distingue entre la plantation en potets et la plantation sur terre.

Dans la *plantation en potets*, les plants sont mis en terre dans des trous dont la profondeur correspond à la grandeur des racines ; dans la *plantation sur terre*, on les plante à la superficie du sol dans des buttes que l'on établit sur place.

Le mode d'exécution des plantations en potets varie considérablement suivant l'instrument qui est employé pour creuser les trous ; on se sert pour cela de la *bêche*, de la

pioche, de la *bêche demi-circulaire*, du *fer à planter*, de la *cheville en bois*, etc. Les plantations sur terre s'exécutent ou dans des buttes proprement dites (*plantations sur buttes*) ou sur des plaques de gazon *retournées*.

On fait aussi une distinction entre les plantations *irrégulières* et celles qui sont *régulières* ; dans les premières les plants n'ont pas d'espacement fixe, et le choix de la place où on les plante est laissé au hasard ; dans les secondes ils sont disposés dans un ordre régulier et à une distance égale.

Les plantations régulières sont dites *en carrés* lorsque les plants occupent les quatre angles d'un carré et se trouvent par conséquent à égale distance les uns des autres ; *en allées* ou *en files*, lorsqu'ils sont placés sur des lignes plus écartées les uns des autres que les plants ne le sont entre eux ; *en triangles équilatéraux*, quand ils composent les trois angles d'un triangle équilatéral ; *en quinconces*, lorsque quatre arbres forment un carré avec un cinquième au centre.

Enfin, suivant qu'un potet ne reçoit qu'un seul plant ou qu'on y en plante plusieurs, on distingue entre les *plantations à plant isolé* et les *plantations en bouquets*.

B. DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE PLANTER, DE LEURS AVANTAGES ET DÉSAVANTAGES ET DE LEUR APPLICATION.

La plantation la plus simple et la moins coûteuse est celle qui se fait de *boutures* ; mais comme il n'y a que les saules et les peupliers (le tremble excepté) qui puissent être multipliés de la sorte, et que les autres feuillus qui méritent d'être cultivés ne réussissent pas de boutures ordinaires, ou du moins ne promettent qu'un succès incertain, qu'au surplus les résineux ne peuvent être reproduits, en forêt, de cette manière, on emploie généralement des plants enracinés dans les plantations, et ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'on les exécute de boutures.

La *plantation en mottes* a sur celle qui est faite avec des plants à racines nues l'avantage d'offrir plus de chances de reprise et d'abrégé la période stationnaire ; mais elle donne lieu à de plus grands frais, et, à moins que les plants ne puissent être élevés à proximité du terrain à planter, il ne faut pas songer à l'employer. Quand elle est recommandable, c'est lorsqu'on se sert de grands plants, que l'on transplante des essences qui ne reprennent pas volontiers ou des sujets qui n'ont pas toutes les qualités voulues. Aujourd'hui que les plants sont élevés et soignés dans les jardins forestiers les plantations en mottes ont perdu de leur importance et n'ont plus qu'une application restreinte ; c'est pourquoi ceux à racines nues sont généralement mis en usage. Les plants ne peuvent être levés avec la motte dans un sol sableux ou graveleux, sans que celle-ci se sépare des racines.

La *plantation sur buttes* offre les avantages suivants sur la *plantation en potets*. La couche nourricière qui est en contact immédiat avec les racines, est augmentée du double de son épaisseur ; elle protège les plants contre l'humidité du sol et — du moins en partie — contre les préjudices que leur occasionnent les plantes nuisibles ; avec cette méthode de planter on n'a pas à craindre que les plants puissent être enterrés à une trop grande profondeur, ou endommagés par la coupe des herbes ; par contre, elle exige beaucoup plus de dépenses et aussi plus d'adresse et de soins dans l'exécution des travaux que la plantation en potets, et elle ne peut être usitée que si les mottes de gazon sont à proximité. La plantation sur buttes est surtout recommandable dans un sol maigre, superficiel, ou aquatique et fortement engazonné. Autant sous le rapport économique qu'à cause de sa facilité d'exécution, la *plantation en potets* est la méthode de planter qui est généralement adoptée.

Il est plus avantageux de planter dans des buttes que sur des mottes de gazon retournées, parce que les plants, dans la première méthode, sont enterrés dans une terre amoncelée, tandis que dans la seconde ils le sont dans un sol qui

n'est ameubli qu'en partie ; c'est pourquoi la *plantation sur buttes* sera d'autant plus préférée à la *plantation sur des mottes de gazon retournées* que le lieu de station exige plus impérieusement la plantation sur terre. Où la plantation sur des mottes de gazon retournées rend de bons services, c'est sur un sol engazonné qui, sans être aquatique, est cependant humide.

La *bêche* sert rarement à la confection des *potets* dans le sol forestier où les racines, les pierres et autres obstacles rendent très-difficile le jeu de l'instrument. Si on est obligé de donner aux trous de grandes dimensions et si le sol est veule, on peut se servir avec avantage de la bêche ; mais quand il est compacte, pierreux, ou plein de racines, on est obligé, même dans le creusage de grands trous, de faire usage de la pioche à défricher et de la pelle ordinaire.

Pour ouvrir les *potets* on se sert généralement de la *pioche* ; on l'emploie dans toute espèce de sol et à toutes les situations ; elle permet de donner aux *potets* la largeur et la profondeur que l'on veut, et elle se trouve entre les mains de tous les habitants de la campagne ; l'inconvénient que l'on éprouve en s'en servant, c'est que le creusage des *potets* se fait moins vite qu'avec le perçoir, la cheville en bois ou celle en fer, et que la plantation coûte ainsi davantage ; aussi ces derniers instruments lui sont-ils préférés quand le lieu de station est entièrement favorable à leur fonctionnement.

Pour extraire les plants et confectionner les *potets*, on se sert de la *bêche demi-circulaire* dont la description a été faite à la page 218 ; au moyen de cet instrument on ouvre les *potets* beaucoup plus vite qu'avec la pioche ; mais on ne peut s'en servir si le sol est pierreux, compacte, ou rempli de racines, et s'il est en pente raide on a aussi beaucoup plus de difficultés à l'employer ; en outre, on ne peut faire avec lui que des trous dont la dimension est déterminée — et elle n'est pas considérable ; — son emploi est par conséquent inadmissible si l'ouverture des *potets* doit être de

15 centimètres ou plus, et leur profondeur d'au moins 15 centimètres. Il résulte de ceci que le perçoir ne peut servir pour planter de grands plants, ou lorsque le sol est pierreux, dur, traversé par des racines, ou escarpé ; l'usage de cet instrument, par contre, est recommandable pour transplanter des plants de basse tige dans un sol veule, dégagé de racines, et tout particulièrement si on les plante avec la motte.

C'est lorsqu'on fait usage du *fer à planter de Buttlar*, ou de la *cheville en bois*, pour confectionner les trous, que cette opération coûte le moins ; mais tous deux ont le désavantage de durcir les parois du trou qui est ouvert par une simple pression et de ne pas y ameublir la terre ; on ne les emploie, du reste, que pour faire des trous de petite dimension. On éprouve des inconvénients semblables lorsqu'on plante dans une fente que l'on ouvre avec la pelle en l'enfonçant dans le sol et en la faisant mouvoir de droite et de gauche ; cet instrument, pas plus que les deux précédents, ne saurait être employé dans un sol dur, coupé de racines, ou dans la transplantation de plants dont les racines sont étalées ; mais leur usage est praticable si les plants à transplanter ont un ou deux ans, ou au plus trois, et si le sol est meuble et non engazonné.

On admet ordinairement que la *plantation irrégulière* prend moins de temps que celle qui est tracée, parce que dans la première on est dispensé de cette opération ; mais il est d'expérience que l'avantage que l'on croit obtenir n'est qu'apparent, car on perd plus de temps à chercher les emplacements qui conviennent pour creuser les potets que n'en prend le tracé de la plantation. Outre que dans des conditions ordinaires la plantation irrégulière n'a aucun avantage sur celle qui est tracée, elle a l'inconvénient de ne pouvoir permettre la détermination exacte du nombre de plants dont on a besoin ; on ne devrait y avoir recours que lorsqu'une disposition régulière des plants est impossible, comme c'est le cas lorsqu'on fait des améliorations dans les

semis et les repeuplements naturels, que le sol est pierreux ou couvert de rochers ; alors on est obligé de planter aux endroits où la reprise et l'accroissement des plants ont le plus de chances de réussite, et de mettre de côté par conséquent le tracé de la plantation.

Au nombre des *plantations régulières*, celle en carrés et celle en files méritent surtout l'attention. En supposant qu'on emploie le même nombre de plants dans les deux manières, l'état de massif et un couvert régulier se forment de meilleure heure dans la *plantation en carrés* que dans celle *en files* ; mais celle-ci a aussi un avantage que ne présente aucun autre tracé, c'est que les bois que l'on extrait des premiers sarclages peuvent être débardés avec toute facilité entre les files. Aujourd'hui la plantation en files obtient assez généralement la préférence sur la plantation en carrés ; il n'y a toutefois pas de motifs plausibles pour préférer et employer une de ces manières de tracer les plantations plutôt que l'autre. Ce que l'on doit toujours faire lorsqu'aucun obstacle n'y met empêchement, c'est de donner aux plants un égal espacement, lequel est toujours préférable à celui qui est irrégulier. Quand elles sont bien tracées, les *plantations en triangles* et en *quinconces* forment des files droites dans toutes les directions et présentent ainsi une disposition très-agréable à l'œil, laquelle toutefois est difficile à atteindre et ne peut ressortir que d'une manière imparfaite dans les forêts où le sol est généralement accidenté ; au surplus, cette manière de tracer les plantations est d'autant moins recommandable en sylviculture qu'elle prend beaucoup plus de temps que le tracé en carrés ou en files.

Dans la *plantation en bouquets* on a l'avantage que les plants se protégeant réciproquement souffrent moins, dans leur jeunesse, du piétinement du bétail et des circonstances de température défavorables que dans la *plantation à plants isolés* ; mais leur développement ne pouvant se faire d'une manière normale parce qu'ils se gênent mutuellement, la

pression de la neige leur cause plus de dommages, dans l'âge moyen, qu'à ceux qui sont plantés un à un ; c'est pourquoi la méthode de plantation à plants isolés est généralement usitée, tandis que celle en bouquets ne l'est que dans des circonstances particulières ; on ne devrait l'employer que si les plants sont peu robustes et ne se sont pas développés normalement, ou que s'il est à craindre que les petits plants, quand ils sont mis en terre un à un, ne soient détruits par le parcours du bétail ou la rigueur du climat. Dans aucun cas le bouquet ne doit être composé de plus de cinq plants. Ce qui n'est pas recommandable non plus, c'est de planter deux tiges dans le même potet, procédé qui est surtout mis en usage lorsqu'on a de mauvais plants ; plutôt que de se servir de pareils plants, on fera beaucoup mieux de les mettre au rebut.

Dans les plantations forestières doit-on préférer les *petits* plants, ou en employer de *grands* ? Les premiers ont plus de chances de réussite et restent moins longtemps stationnaires que les seconds ; leur transplantation est aussi moins coûteuse ; c'est pourquoi, à part les essences qui à l'âge de trois à cinq ans sont déjà fortement développés, on ne fait usage de grands plants — ayant plus de 45 à 60 centimètres de haut et de 4 à 6 ans d'âge — que lorsque des circonstances particulières y obligent absolument.

L'emploi de plants de haute tige est nécessaire lorsqu'on veut former le balivage dans les taillis au moyen de plantations, ou que des essences précieuses, mais à croissance lente, sont cultivées entre des espèces dont l'accroissement est rapide, car de plus petits plants seraient surcimés et gênés dans leur développement normal. On donnera également la préférence aux plants de haute tige dans les plantations d'avenues le long des chemins et aux bords des forêts. Pour faire les remplacements ou reboiser d'anciens chemins forestiers, la grandeur des plants — notamment si les vides ont peu d'espace — est déterminée d'après celle des plants à côté desquels ils prendront place. Emploie-t-on

de petits plants pour regarnir de petits vides, ils n'ont ordinairement pas de réussite parce qu'ils sont surcimés et étouffés par les voisins ; de là la règle que la grandeur des plants doit au moins être égale à celle de ceux qui bordent ces vides si ceux-ci ont une grande surface, on est libre d'employer — excepté sur leurs bords — telle grandeur de plants que l'on veut.

Dans un sol rempli d'herbes, on ne saurait transplanter des plants trop petits sans être obligé de les nettoyer fréquemment, de faire de nombreux remplacements et de supporter ainsi des dépenses qui balancent, et bien au-delà, les économies réalisées sur les frais de la plantation. Des plants de 30 à 60 centimètres de haut et même plus — on choisit cette dernière grandeur si on plante des feuillus — sont ici de beaucoup préférables à ceux qui sont tout à fait petits. En pareil cas des plants de trois à cinq ans élevés dans le jardin forestier, où tous les soins leur furent donnés, sont ceux qui sont le plus recommandables. Dans le climat rude, aux situations exposées aux intempéries ou à recevoir une grande quantité de neige, aux endroits où le parcours du bétail ne peut être supprimé, des plants trop faibles ne sauraient être employés. Si le sol est veule, nu et abrité, rien n'empêche, par contre, d'y transplanter des plants de 15 à 30 centimètres de haut que l'on extrait directement de la pépinière lorsqu'ils ont de un à trois ans ; toutefois il vaut toujours mieux faire usage de plants bâtarvés.

Quand les plants sont le moins sûrs à la reprise, c'est lorsqu'on les extrait dans de vieilles forêts où ils étaient déjà chétifs et âgés, dans des semis à demeure, ou dans des repeuplements naturels, où leur développement fut entravé.

En résumant ce qui vient d'être dit sur le choix de la manière de planter, on voit qu'il en résulte les règles suivantes :

1. Si le sol est frais, substantiel, enclin à se charger de mauvaises herbes, on emploie, pour repeupler les coupes et les vides, à moins qu'on n'y plante des essences qui dans

leur jeunesse ont une croissance rapide, ou des hautes tiges d'essences feuillues dont la dimension doit être plus forte, des plants de 30 à 60 centimètres d'élévation, de l'âge de 3 à 6 ans, élevés dans le jardin forestier, et on se sert de la pioche pour creuser les potets auxquels on donne une largeur et une profondeur suffisantes.

2. Des plants d'un ou de deux ans, qu'on lève avec la motte ou avec les racines nues, peuvent être employés à la replantation d'un sol qui n'est que faiblement engazonné, qui est meuble, sec, ou modérément frais; pour ouvrir les trous, le perçoir, le fer ou la cheville à planter peuvent également servir.

3. On emploie la plantation sur buttes, ou sur des mottes de gazon retournées, lorsque le sol est aquatique, fortement rempli d'herbes, ou très-superficiel, et, suivant les circonstances, on fait usage de plants en mottes ou de ceux dont les racines sont découvertes.

4. On choisit, pour faire les remplacements, des plants à croissance rapide ou de grandeur égale à celle des tiges qui forment le contour des vides, et on plante d'après la manière qui promet le meilleur succès tout en n'occasionnant pas de trop grands frais.

5. On plante avec la balle aux racines tous les résineux dont la hauteur dépasse 60 à 90 centimètres et autant que possible, les hautes tiges en essence feuillue; et s'il s'agit de transplanter des petits plants d'espèces qui ne reprennent pas volontiers, la plantation en mottes est celle qu'il faut également préférer.

6. Si cela n'est pas nécessaire, on évite d'employer de grands plants et on se garde d'en utiliser de mauvais; on n'en plantera pas non plus de tout petits dans un sol que les herbes envahissent et sur les surfaces qui ne peuvent être fermées au parcours du bétail.

7. Lorsqu'aucun obstacle ne s'y oppose, on choisit la plantation régulière en files ou en carrés.

8. Ce n'est que dans des conditions climatiques tout à

fait défavorables, ou si les plants ne sont pas robustes, que la plantation en bouquets est employée ; dans ce cas néanmoins le bouquet ne doit pas comprendre un trop grand nombre de plants.

c) DE L'EXÉCUTION DES PLANTATIONS.

Conditions générales.

Quelle que soit la manière de planter, il faut avoir soin :

1. Que les racines à partir de l'extraction des plants jusqu'au moment de la plantation à demeure ne viennent à se dessécher.

2. De conserver la fraîcheur à la terre qu'on lève des trous ; par un temps sec, la mise en terre des plants se fera donc à proportion que les potets se confectionnent.

3. De donner aux trous, ainsi qu'aux buttes une dimension convenable ; la terre qu'on lève des premiers sera ameublie et ramassée avec soin.

4. Que dans les plantations mélangées la pose des plants dans les trous soit faite de manière à obtenir le mélange désiré sans que les ouvriers- planteurs aient besoin de s'en occuper beaucoup.

5. De planter la tige dans une direction verticale, de ne pas l'enterrer trop profondément ou trop près de la superficie, de placer les racines dans leur position naturelle et de les entourer soigneusement de terre fertilisante, ameublie. En ceci la règle à suivre est la suivante : Quand le sol est liant on enterre les plants à la profondeur qu'ils occupaient auparavant ; s'il est meuble, sec, on les plante un peu plus profondément.

6. Que la mise en terre des plants se fasse par des ouvriers de choix ayant l'aptitude nécessaire pour exécuter ce travail d'une manière convenable.

Du tracé des plantations.

Les plantations que l'on exécute dans un ordre régulier se tracent toutes de la même manière, sauf cependant lorsqu'on plante avec le fer de Buttlar. On fait ce *tracé* avec une corde d'environ 30 mètres de long (cordeau), de la grosseur d'un tuyau de plume, à chaque bout de laquelle est adapté un piquet de 30 à 45 centimètres de longueur, et au moyen de deux jalons de 1 à 1 1/2 mètre de long et d'une latte divisée d'après la mesure en usage. Ces jalons et les piquets peuvent facilement être confectionnés en forêt ; on est ainsi quitte de les acheter et d'avoir l'ennui de les porter avec soi.

Avant de faire le tracé, on arrête l'espacement à mettre entre les plants, objet qui déjà a été examiné dans ses parties principales à la page 197, et la direction que prendront les files.

Dans la plantation en carrés *l'espacement* généralement admis est de 1 à 1 1/2 mètre ; dans celle en files celles-ci sont ordinairement à une distance de 1,2 à 2 mètres, tandis que les plants y ont un écartement qui varie de 1 à 1,2 mètre ; il ne convient pas que les files soient à une distance de plus du double de celle qui sépare les plants.

L'orientation des files est loin d'avoir l'importance qu'on lui attribue quelquefois. La circonstance principale à prendre en considération est de faciliter le débardage des bois qui, au moins dans les jeunes peuplements, se fait toujours entre elles ; sur les versants on les dirige dans le sens de la pente, parce que c'est dans cette direction que les bois sont débardés avec le moins de difficultés ; en plaine on les fait aboutir à peu près à angles droits aux chemins d'exploitation. On empêche une forte adhérence de la neige sur un *seul* de leurs côtés, en les traçant, lorsqu'elles sont à de grandes distances les unes des autres, dans la direction des vents qui amènent ce frimas.

Pour faire ce tracé le cordeau sera divisé, à partir d'un

de ses piquets, au moyen d'une latte dont la longueur est égale à l'espacement à mettre entre les plants; à chaque point de division on y insère une petite cheville d'environ trois centimètres de longueur, de l'épaisseur d'un tuyau de plume ou un petit morceau d'étoffe de couleur apparente. Il va sans dire qu'on doit refaire cette division lorsqu'un autre espacement est adopté.

Pour faire le tracé le procédé suivant est le plus expéditif. On tend le cordeau parallèlement au côté sur lequel les files tombent à peu près à angles droits, et on indique cette ligne par de petits jalons que l'on insère en terre, ou au moyen d'un léger sillon que l'on ouvre avec la pioche; puis, sans déranger le piquet de départ, on développe le cordeau dans la direction des files, et à chacun de ses points de division on creuse un potet — mais toujours du même côté — avec la pioche ou avec le perçoir, ou on y établit une butte. Quand la première file est ainsi achevée, on avance à une distance égale à l'espacement séparant les files, le piquet de départ sur la ligne tracée en premier lieu; en même temps l'ouvrier qui est à l'autre bout du cordeau, le lève, et, après lui avoir imprimé une légère secousse, il fiche le piquet en terre à un point qu'il détermine avec une latte dont la longueur est égale à l'écartement des files; cela fait, on creuse de rechef un trou près de chaque marque et on continue de la sorte jusqu'à ce qu'on arrive à l'extrémité de la ligne conductrice. En opérant ainsi, on forme un carré auquel un second vient se joindre, puis un troisième à celui-ci, etc. Si le terrain a une figure irrégulière, on prolonge les files sur les parties qui restent en dehors du tracé. On devrait toujours tracer une file le long des limites.

Si la surface du sol est uniforme, le cordeau peut être tendu sur une longueur de 30 mètres et plus; si elle est inégale on fait mieux de ne le tendre que sur 15 à 25 mètres. Le terrain est-il incliné, une distance horizontale entre les plants égale à l'espacement qu'on a choisi, laquelle devrait

être indiquée par une nouvelle division du cordeau, n'est pas nécessaire ; cette division du reste devrait être changée aussi souvent que varie la pente ; au surplus il est à considérer que les plants, malgré leur faible distance horizontale, jouissent cependant d'une lumière suffisante.

Le tracé en triangles et en quinconces, outre qu'il est beaucoup plus long à exécuter, a peu d'importance en sylviculture ; c'est pourquoi nous ne nous y arrêterons pas.

Quand la plantation se fait avec le fer de Buttlar, la première file est indiquée par des jalons que l'on place à 15 ou 20 mètres les uns des autres et dont la longueur est égale à l'espacement séparant les files. Pour ouvrir les trous sur cette file, l'ouvrier, après avoir arraché le premier jalon, le pose à terre perpendiculairement à la ligne tracée, et, le relevant, il en enfonce l'extrémité dans le sol ; puis, marchant en ligne droite contre le second jalon, il ouvre les trous en désignant au pas la distance à mettre entre eux ; arrivé près du second jalon, il fait avec lui ce qu'il a fait avec le premier, et il continue ainsi jusqu'à ce qu'il arrive au bout de la ligne jalonnée, où, opérant comme avant, il pose le dernier jalon à une distance double des précédentes. De cette manière la seconde file est déjà tracée lorsque tous les trous sont faits sur la première.

Plantations en potets confectionnés avec la pioche.

Bien que la confection des potets avec la pioche soit un travail extrêmement simple au sujet duquel de longues explications sont inutiles, il est cependant bon de rappeler que leur dimension doit permettre d'y faire entrer les racines des plants sans qu'on soit obligé de les y presser ou de leur faire prendre une position qui ne serait pas naturelle. Un ameublissement un peu plus profond est toujours très-favorable, principalement si le sol est compacte. Il est également très-avantageux si on se sert de la pelle pour

ouvrir de grands trous, de leur donner une dimension plus grande que celle qui est strictement exigée.

Quand les plants sont en mottes on les pose d'aplomb dans les potets, de manière que la balle ne soit pas tout à fait au niveau du sol, on remplit ensuite avec la meilleure terre qu'on a levée les vides entre elle et le potet, la terre sauvage, par contre, sert à aplanir la superficie ; si on le trouve utile on presse ensuite avec précaution sur le tout avec le pied.

Le plant a-t-il les racines nues, on le dresse dans le potet, on y étend ses racines, on les entoure avec la meilleure terre en ayant soin qu'elle s'y insinue de toutes parts ; alors on presse avec la main, on remplit ensuite complètement le trou avec la terre encore disponible ; on presse légèrement avec le pied et on renverse à la superficie des mottes de gazon retournées. Si on plante de petits plants, on tient la tige d'une main, de l'autre on insinue la bonne terre entre les racines. Dans un sol sec, veule, on diminue les effets de la sécheresse en ménageant un petit creux autour des tiges.

Si les plants ont besoin d'un tuteur, celui-ci, pour qu'il ne blesse pas les racines, sera enfoncé dans terre avant de planter ; on l'attache ensuite à l'arbre avec des liens d'osier, et pour éviter le frottement on croise les liens entre la plante et le piquet.

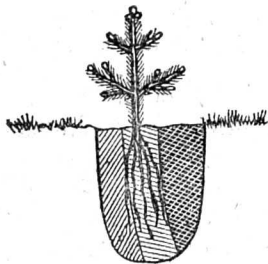
Plantation en potets avec la bêche demi-circulaire.

On ouvre un potet en enfonçant le perçoir dans le sol et en le faisant tourner sur lui-même. Avec la bêche demi-circulaire creuse la terre est levée du trou, tandis qu'avec celle en spirale on ne fait que de l'y ameublir ; encore ce résultat ne peut-il être obtenu dans un sol mouilleux, liant ; cet instrument oblige donc de sortir avec la main la terre du potet.

Dans la plantation en mottes on lèvera les plants et on creusera les potets avec des perçoirs ayant des ouvertures

égales. La tige, dans le potet, doit avoir une position bien droite ; après avoir répandu à la surface de la balle un peu de terre ameublie on presse légèrement dessus avec le pied. Dans le sol argileux le retrait de la terre qui se produit par l'effet de la sécheresse, entre la balle et le potet, est préjudiciable à la reprise des plants, aussi devrait-t-on, dans un sol de cette nature, creuser les potets avec la pioche.

Si le plant a les racines nues, on le tient dressé d'une main dans le potet ; de l'autre on y amène la terre qu'on a eu soin de briser menue au préalable, et on presse légèrement. Une manière de planter qu'il faut éviter est celle qui consiste à poser le plant contre une des parois du potet, à remplir ensuite ce dernier de terre et à presser sur la masse ; de cette façon la tige, au lieu d'être plantée, est simplement collée contre la paroi.



La plantation se fait-elle d'après le procédé de Biermann, on applique d'abord une poignée de cendre de gazon à une des parois du trou ; on place le plant contre cette paroi et on l'y affermit avec une seconde poignée de cendre ; le trou est ensuite rempli de terre, et on presse à sa superficie.

Plantation en potets avec le fer de Buttlar.

Dans cette manière de planter, le même ouvrier ouvre les trous et met les plants en terre. D'une main il porte le fer à planter, le lance dans le sol, puis le retirant du trou qu'il vient d'ouvrir il y glisse une tige qu'il prend entre le pouce et l'index à une touffe de plants qu'il tient de l'autre main ; enfonçant ensuite avec force le fer à quelques centimètres derrière le trou, il remplit celui-ci en pressant la terre contre le plant ; il bouche ensuite ce second trou en frappant dessus avec le fer. Le plant ne doit être enterré ni trop profondément, ni trop près de la superficie, ses ra-

cines, quand on l'introduit dans le trou, doivent avoir une direction verticale.

Dans cette manière de planter, ainsi que dans les suivantes, et dans la transplantation de petits plants sans mottes dans des potets creusés avec le perçoir, on aura soin, afin de faciliter la mise en terre des plants, de tremper les racines dans une pâte liquide terreuse, le limon qui y adhère fait qu'elles se dirigent toutes également vers le bas, il les garantit en même temps contre le desséchement.

Plantation avec la cheville en bois.

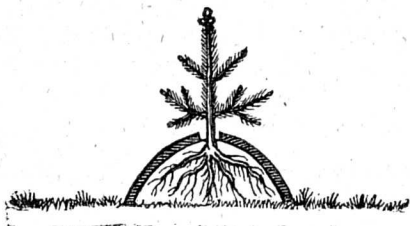
Ici aussi le même ouvrier fait les trous et plante ; d'une main il ouvre un trou en enfonçant la cheville en terre, de l'autre main il y introduit le plant ; le trou est ensuite fermé de la même manière que dans la méthode précédente.

Plantation dans une fente faite avec la bêche.

En enfonçant cet instrument dans le sol et en le faisant mouvoir de droite et de gauche, on ouvre une fente dans laquelle on introduit les racines du plant ; on la ferme ensuite en pressant dessus avec le pied.

Plantation sur buttes.

L'invention de cette manière de planter appartient à Manteuffel, inspecteur général des forêts dans le royaume de Saxe, duquel elle porte aussi le nom. Selon lui on doit préparer une année à l'avance, sur le terrain de la plantation, et de la même manière que le compost, la terre nécessaire à la confection des buttes ; celles-ci sont ensuite



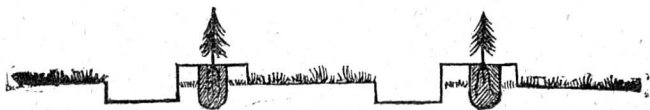
établies sur l'emplacement que chaque plant doit occuper. On leur donne une dimension permettant d'y faire entrer les racines des plants, on les recouvre

ensuite de mottes de gazon retournées ayant une épaisseur de 4 à 5 centimètres ; ces mottes doivent être au préalable déposées à côté des buttes. Ainsi recouvertes l'eau de pluie ne peut en laver la superficie, et elles sont à l'abri de l'action de l'air et du soleil pouvant les dessécher trop fortement. Comme on le voit cette méthode de planter n'exige aucun labour du sol.

Si le sol est assez substantiel et suffisamment engazonné pour qu'on puisse en extraire la terre et les plaques de gazon nécessaires à la confection des buttes, on peut, au lieu de ne faire la plantation qu'au bout d'un an, y procéder immédiatement ; dans ce cas on pèle le gazon sur une bande d'environ 35 centimètres de largeur, entre la première et la seconde file, entre la troisième et la quatrième, entre la cinquième et la sixième, etc., et on y creuse la bonne terre, on obtient de la sorte de petites rigoles qui servent à éconduire l'eau. Quand, avant de faire la plantation, on est obligé d'établir des fossés d'assainissement, on met en tas, pour en faire du compost, la meilleure terre qu'on en lève et on l'utilise pour la confection des buttes. Aujourd'hui on a assez l'habitude de ne pas revêtir les buttes de mottes de gazon.

Plantation sur des mottes de gazon retournées.

Si dans cette manière de planter on veut suivre à la lettre les prescriptions de Biermann, on doit peler les mottes de gazon en été ou en automne ; on les fait en carrés d'une surface de 1000 centimètres \square et on les retourne. Au printemps on perce à travers la plaque de gazon le trou à planter, et on exécute la plantation de la manière prescrite à la page 301.



On arrive plus vite au but et avec moins de dépenses en relevant vers le milieu de l'été, le sol en billons dans lesquels on plante au printemps suivant ; mais ceci n'est possible que si la charrue peut fonctionner. Ce procédé est très-recommandable dans les plantations faites en vue de convertir en forêt des champs, des prés.

Plantation de boutures.

Pour faire les boutures, le bois d'un ou de deux ans est celui que l'on préfère ; on les coupe aux branches et aux rejets de souches ou de racines qui s'accommodent de ce genre de reproduction ; on les taille en biseau aux deux extrémités, et si on ne peut les planter immédiatement, on a soin que le desséchement ne vienne les atteindre.

On plante la bouture dans un trou de 30 à 40 centimètres de profondeur que l'on ouvre dans une direction un peu oblique, avec une cheville en bois ; y est-elle placée, on presse avec le pied sur le trou. La bouture a moins de chances de reprise si au lieu de la planter de cette manière on l'enfonce simplement en terre, parce qu'on blesse alors l'écorce et le bois, notamment si le sol est compacte.

Les plançons qui ont une hauteur de 2 mètres et plus se plantent comme les boutures, mais le trou doit être fait verticalement et plus profond ; on leur donne ensuite un tuteur.

Observations générales.

Dans la plantation la chose principale est d'opérer avec soin, d'entourer les racines de terre fertilisante, de garantir les plants, après qu'ils sont extraits et durant leur transport jusqu'à leur mise en terre, de toutes espèces de dommages provenant de blessures ou de l'effet du hâle, et de n'en employer que de bons, car qu'on plante le hêtre ou le chêne, le sapin ou le pin, de grands ou de petits plants, des

plants récépés ou non, une seule ou plusieurs tiges dans un potet ou dans une butte, le procédé ne varie pas essentiellement.

En décrivant la manière de planter de Biermann, nous avons déjà dit comment on doit s'y prendre pour donner un engrais au plant ; dans la plantation sur buttes l'engraisement consiste à les établir avec la terre la plus fertile. Dans les autres manières de planter on se contente de mettre la matière fertilisante — compost ou cendre de gazon — en contact avec les racines ; pour les plants en mottes la fumure est moins nécessaire.

On favoriserait considérablement la reprise et l'accroissement des plants si, immédiatement après leur mise en terre, on pouvait, comme en horticulture, leur donner un fort arrosement et le répéter par les temps secs. Ce moyen toutefois ne peut guère être employé en sylviculture, car l'eau n'est pas toujours à proximité du lieu de la plantation, et l'arrosement, même s'il pouvait avoir lieu, occasionnerait trop de frais. Cependant s'il y a possibilité d'arroser, et si on veut avoir recours à ce moyen, il faut, afin qu'il ne se forme pas une croûte dure à la superficie, donner de l'eau à la plante aussitôt que les racines sont suffisamment recouvertes de bonne terre et non pas lorsque le trou est complètement rempli. Les arrosements subséquents se feront le soir et le matin.

Dans la forêt même on a un moyen facile, et qui ne coûte rien, de préserver le sol du desséchement, c'est d'amener au pied du plant les feuilles sèches ou la mousse qui sont à proximité ; ceci toutefois ne doit pas se faire si le sol, au moment de la plantation, est déjà fortement desséché.

d) DU NOMBRE DE PLANTS A EMPLOYER.

On trouve le nombre de plants dont on a besoin pour planter d'une manière régulière un hectare, ou toute autre

surface déterminée, quand on divise cette surface par l'espace de croissance qui est donné à chacun d'eux.

Pour planter un hectare il faut :

Dans la plantation en carrés :

à 1	mètre d'espacement	10,000	plants,
» 1,2	»	»	6,944 »
» 1,5	»	»	4,444 »
» 1,8	»	»	3,864 »
» 2	»	»	2,500 »

Dans la plantation en files :

Les plants étant à 80 cm et les files à 1,2 m. de distance 10,417 plants,

»	90	»	1,2	»	9,260	»
»	1 m.	»	1,4	»	7,143	»
»	1	»	1,5	»	6,666	»
»	1	»	1,8	»	5,555	»
»	1	»	2	»	5,000	»
»	1,2	»	1,5	»	5,555	»
»	1,2	»	1,8	»	4,630	»
»	1,2	»	2	»	4,166	»
»	1,5	»	1,8	»	3,636	»
»	1,5	»	2	»	3,333	»

81. Des remplacements.

Si on veut élever de bons peuplements, il faut, pour qu'aucune clairière ne s'y produise, remplacer dans les semis et les plantations, les plants qui viennent à manquer. Dans celles-ci on fait les remplacements dès le premier printemps qui suit celui durant lequel elles furent exécutées; dans les semis on les opère aussitôt qu'on y remarque des vides. L'idée encore assez généralement partagée qu'on pourrait éviter les remplacements en plantant plus épais et en semant plus dru que cela ne serait nécessaire ne saurait être admise; car non seulement cette manière de faire ne diminue pas les frais, mais nécessite même un surcroît de dépenses, à pure perte, car si plusieurs plants périssent les

uns à côté des autres, le but qu'on a voulu atteindre est tout à fait manqué.

Pour combler les vides dans les semis à demeure, des semis subséquents ne sont pas recommandables ; le sol y est alors engazonné et les plants qui lèvent de ce semis ne peuvent plus atteindre à la hauteur des tiges voisines. Les vides dans les semis à demeure doivent donc aussi être regarnis par des plantations.

Tous les remplacements doivent se faire avec des plants au moins aussi grands — ceci a déjà été démontré — que ceux à côté desquels on les plante ; mais c'est surtout lorsqu'on ne remplace que quelques tiges, ou qu'on ne regarnit que quelques petits vides, qu'il faut avoir soin d'employer des plants de la grandeur voulue, car s'ils sont trop petits, les voisins les surciment et les étouffent. Si le peuplement est formé d'espèces à croissance lente, des essences dont l'accroissement est rapide peuvent être employées avec avantage pour faire les remplacements, si du moins on les fait à temps ; mais alors les plants ne doivent pas être plus grands, ils doivent même être un peu plus petits que ceux près desquels ils seront plantés. Très-répandue est l'opinion que pour la replantation de petits vides dans des peuplements de 3 à 5 mètres de haut, des plants d'essences à croissance rapide, de mélèze, de pin, etc., pourraient être employés avec avantage, parce qu'ils atteindraient encore à la hauteur de leurs voisins ; mais cette manière de voir est erronée dans ce sens que les espèces de bois croissant rapidement ont en général besoin de beaucoup de lumière et que leur développement ne pourrait se faire d'une manière normale entre des tiges plus élevées qui les couvriraient de leur ombrage. Dans de pareilles revenues les essences supportant l'ombre, comme le hêtre, le sapin blanc, l'épicéa, sont celles qui conviennent le mieux pour faire les remplacements ; à la vérité, elles n'arrivent plus à la hauteur des arbres environnants, mais elles ne meurent pas non plus, et en tout cas elles empêchent le sol de s'ap-

pauvrir. Les remplacements, si on n'attend pas trop longtemps de les faire, fournissent un excellent moyen de multiplier les essences qui, dans le principe, furent cultivées en trop petit nombre.

Une reprise assurée et un bon accroissement des plants sont ici particulièrement désirables ; aussi doit-on faire les remplacements avec tous les soins possibles. Dans la plantation régulière, où l'on trouve bien vite les places où elle a manqué, les remplacements prennent moins de temps que dans celle qui est irrégulière. Si la plantation est exécutée avec soin, on peut compter que le 10 % environ des plants employés doit être remplacé ; quand elle est faite négligemment, sans précautions, le 30 jusqu'au 50 % des plants, et même plus, peut manquer.

82. Des frais de cultures forestières.

Ces frais varient considérablement ; ils dépendent de l'état du sol, de la méthode de culture, de la grandeur des plants, de la manière de les élever et de la cherté de la main d'œuvre.

En supposant qu'ils n'aurent été repiqués qu'une fois, qu'on met en ligne de compte tous les frais employés à leur entretien, sauf ceux qui incombent pour clore le jardin forestier, 1000 plants, pour y être élevés jusqu'à l'âge de 4 à 5 ans, demandent 3 à 4 jours de travail. Pour les extraire et les planter à demeure dans des potets creusés avec la pioche, il faut compter 4 à 5 jours de travail. L'éducation des plants en pépinière jusqu'à l'âge de deux à trois ans exige, par mille, 1 à 1 1/2 jour de travail ; pour les planter à demeure fixe, on en emploie 3 à 4 si on ouvre les trous avec la pioche, 2 1/2 à 3 1/2 s'ils le sont avec le perçoir, et 1 à 1 1/2 si le fer à planter de Buttlar est mis en usage. Pour planter 1000 plants avec la balle, dans des potets ouverts avec le perçoir, il faudra — suivant la distance à laquelle on les transporte et suivant leur grandeur —

2 1/2 à 4 jours de travail. On peut compter 1 à 3 jours de travail pour planter avec la motte 100 tiges de 90 centimètres de haut ou plus. Si la plantation se fait sur buttes, il faut une fois et demie et même deux fois plus de temps que pour celle en potets ; quand elle a lieu sur des mottes de gazon retournées, le temps qu'on y met est à peu près la moyenne de la durée de celui employé dans les deux méthodes que nous venons de citer. Dans un jour un ouvrier habile peut facilement planter 1000 boutures.

En général, on ne peut guère indiquer par des chiffres le temps nécessaire à l'exécution des semis, car l'état du sol et la proportion entre l'étendue à semer et celle qui reste inculte le font varier d'une manière très-sensible. En supposant que le semis n'est employé que là où il convient de le faire, qu'on choisit la méthode la plus convenable et qu'on ne répand pas plus de graines que cela n'est nécessaire, on peut — selon le prix de la graine — évaluer, sur une surface d'égale étendue, les frais du semis à un tiers et même à deux tiers plus bas que ceux de la plantation faite avec des plants bâtardés de 4 à 5 ans. En donnant à chaque ouvrier un travail en rapport avec sa force individuelle on diminue considérablement les frais de culture, notamment ceux provenant de la mise en terre des plants dans la plantation à demeure et de leur repiquement dans les bâtardières ; ces deux opérations, notamment la dernière, se font mieux et à meilleur marché par des personnes du sexe ou par de jeunes garçons que par des hommes faits ; ces derniers, par contre, seront employés à fouir le sol, creuser les potets et, en général, à tous les travaux qui demandent une grande force. Exécutés à temps utile et répartis d'une manière convenable entre les ouvriers, d'après leur aptitude et leur disposition, les travaux de cultures forestières ne sont pas seulement moins coûteux, mais assurent aussi encore un bon succès.

83. De la culture du bois dans des circonstances particulièrement défavorables.

Si les circonstances sont défavorables à la culture du bois, on procède néanmoins d'après les principes énoncés jusqu'alors ; mais plus de soins, plus de précautions et — selon l'espèce de difficultés que rencontre la croissance du bois — des mesures de sûreté particulières, sont indispensables. Avant de faire connaître ces dernières, mentionnons la règle suivante : *On mettra d'autant plus de soin dans le choix des essences, l'éducation des plants, leur transport et leur mise en terre, que les circonstances présentent plus de difficultés et sont plus défavorables.* Les conditions locales déterminent les mesures de sûreté qui sont à prendre ; en général, elles s'appliquent aux cas suivants :

a) AUX SITUATIONS RUDES, EXPOSÉES AUX INTEMPÉRIES.

Aux situations rudes, exposées aux intempéries, on n'emploiera que des espèces de bois pouvant y réussir et seulement des plants robustes, à crues étagées, fortement ramifiés et pourvus d'un bon enracinement ; un abri aussi efficace que possible contre les vents âpres doit aussi leur être donné.

A de semblables situations, l'arole, le mélèze, le sapin rouge sont les seules essences qui donnent de grands arbres et les seules par conséquent qui doivent y être cultivées ; si on choisit le sapin rouge, on peut, quand on manque de plants robustes, planter en bouquets — mais seulement avec cette essence — et sous la condition que le bouquet ne renfermera pas plus de 3 à 5 petites tiges.

Pour abris on utilise les blocs de rocher, les grosses pierres, les souches, les arbres, les arbrisseaux et les arbustes qui se trouvent sur la surface à planter, et pour que les plants en soient protégés aussi bien que possible contre les rudes tempêtes, on plante aux points qu'ils abritent, derrière ou

à côté d'eux. Si cependant les circonstances étaient tellement défavorables qu'on ne pût compter de réussir en faisant la plantation en plein air, il faudrait alors, au lieu d'y procéder en une seule fois, l'exécuter graduellement, c'est-à-dire planter d'abord les places les plus abritées, et celles qui sont le plus exposées aux accidents météoriques seulement lorsque les groupes créés en premier lieu donneraient un peu d'abri.

Si on ne craint pas de faire trop de dépenses, le repeuplement de pareilles surfaces est plus facile lorsqu'on cultive en premier lieu l'aune des Alpes, le torche-pin, le sorbier des oiseleurs, etc., et plus tard, et à leur abri, le sapin rouge, le mélèze, l'arole, qui sont plus délicats. En de semblables circonstances, les rosages des Alpes, les myrtilles et autres arbustes qui abritent efficacement les plantes arborescentes dans leur première jeunesse, rendent aussi de bons services; c'est pourquoi on doit les conserver avec soin.

Plus favorable que les moyens énumérés ci-dessus est l'abri que procurent les arbres et les grands arbrisseaux; c'est pourquoi ils doivent être maintenus sur la surface à planter. Si cependant ils sont serrés au point de ravir la lumière aux jeunes plants et de les empêcher de réussir, on obvierra à cet état de choses par un éclaircissement, et en élaguant ceux dont la tige est branchue vers le bas.

Sous un massif protecteur le repeuplement peut aussi se faire par le semis, mais ce dernier, si cet abri manque et si les circonstances sont défavorables, ne promet que peu de succès.

b) AUX ENDROITS MENACÉS DES AVALANCHES.

Si on veut prévenir les dommages que causent les avalanches et empêcher leur formation dans la mesure du possible, c'est aux endroits où elles prennent naissance que les moyens préservatifs doivent être appliqués en premier

lieu. Il ne servirait de rien, en effet, de replanter les passages à avalanches si d'abord on ne remédie au mal à la partie supérieure où de faibles obstacles empêchent souvent le mal avec succès, tandis que, sur les passages où la neige se précipite, les jeunes plans, qui sont incapables de lui résister, puisqu'elle brise les arbres les plus robustes, sont écrasés ou arrachés.

Le danger du glissement de la neige ou de la formation des avalanches est d'autant moins grand que le sol à la superficie est plus inégal et plus bosselé ; c'est pourquoi les mesures de sûreté consistent à lui donner cette configuration.

Les avalanches ne se forment pas aux endroits couverts par la forêt protectrice ; des coupes blanches ne sauraient donc y avoir lieu. Si cependant ce mode d'exploitation était inévitable, ou si le massif était détruit par l'action des météores, on remédierait à ceci en coupant les arbres à une certaine élévation, et pour créer un obstacle au glissement de la neige, on placerait contre les hautes souches, obliquement à la pente, les morts-bois pouvant se trouver sur place (bois brisés par les vents ou en partie pourris). Ce dernier moyen est également recommandable lorsque sur la surface à reboiser, il se trouve encore quelques arbres en pleine vigueur.

Un épais fourré d'aunes des Alpes n'empêche pas d'une manière absolue la formation des avalanches. De grandes masses de neige viennent-elles recouvrir ces arbrisseaux, ils en sont ébranlés, demeurent vacillants et favorisent ainsi la formation d'avalanches poudreuses ; en revanche, ils garantissent passablement bien contre les avalanches de fonds (Gründlawinen).

On peut sans grandes difficultés, si les pentes recouvertes par les aunes des Alpes occupent la région arborescente, augmenter la force de résistance de ces derniers en plantant entre eux, à leur abri, une futaie d'essences dont on obtient de grands arbres, comme le sapin rouge, le mélèze, l'arole.

Les avalanches se forment-elles à des places nues ou seulement garnies d'herbes, on ne peut, même si ces places sont favorables à la production ligneuse, commencer à les reboiser avant que des travaux préparatoires n'y soient exécutés, car les plantations, malgré leur réussite, seraient détruites par la neige mise en mouvement.

A de pareils endroits ce qu'il faut faire en premier lieu, c'est d'apporter des obstacles au glissement de la neige et pour cela d'interrompre l'uniformité de la surface du sol. Selon sa configuration et selon que l'on a sous la main les matériaux nécessaires, ou que ceux-ci manquent, on atteint ce but en établissant des clayonnages ou en construisant des murs secs ; dans l'un comme dans l'autre cas ces ouvrages doivent s'étendre dans une direction transversale à la pente, et se trouver d'autant plus rapprochés que celle-ci est plus raide et que le danger du glissement de la neige est plus grand. La confection de ces clayonnages ne peut avoir lieu lorsque, par suite de l'état pierreux du sol, il y a empêchement d'y enfoncer les pieux à une profondeur qui doit être de 30 centimètres au moins ; leur élévation, de même que celle des murs secs, n'a pas besoin d'être bien grande ; elle ne dépassera pas 40 à 50 centimètres, car la neige écrase plutôt les haies qui sont hautes que celles qui sont basses ; les murs secs, par contre, si la pente n'est pas trop rapide et si on a des pierres à proximité, peuvent aussi être construits sur les rochers nus. Quand ceux-ci sont passablement inclinés, il est même à propos, afin d'opposer une résistance efficace au glissement des neiges, de faire des terrassements aux endroits les plus menacés.

Les endroits où furent exécutés les ouvrages ci-dessus décrits sont-ils propres à l'éducation d'une forêt, on plante entre ces derniers les espèces de bois qui conviennent et on épargne ainsi les frais coûteux de leur entretien.

Lorsque les travaux de défense propres à empêcher le glissement de la neige sont effectués là où les avalanches

ont leur origine, on commence à reboiser les endroits qui se trouvent sur leur passage, si du moins ils offrent un sol productif et occupent une région permettant de compter sur la réussite des cultures forestières.

Toutes les forêts qui se trouvent à des places menacées par les avalanches, et principalement celles qui les empêchent de se précipiter sur les propriétés rurales, les routes, les maisons d'habitation, doivent être traitées et régénérées comme forêts protectrices (Chap. 85).

c) SUR UN SOL SUJET A S'ÉBOULER, OU EXPOSÉ A ÊTRE LAVÉ
PAR LES EAUX DE PLUIE ET DE NEIGE.

A dire vrai, l'*éboulement des terres* se produit non seulement sur les terrains qui sont découverts, mais aussi — quoique plus rarement — sur ceux qui sont boisés ; le plus souvent il a lieu sur les pentes escarpées, à sol humide-aquatique. L'*ablation du sol* par les eaux se fait sur toutes les pentes qui sont déboisées ; toutefois, tant que les météores aqueux ne sortent pas de leur limite habituelle, le sol est protégé contre ce genre d'accident s'il est recouvert d'un épais gazon ; mais, par les fortes pluies, cette couverture ne peut opposer une résistance suffisante à la violence de l'eau. Si l'éboulement des terres n'est pas écarté d'une manière absolue par la forêt, celle-ci, en tout cas, en atténue considérablement le danger ; c'est pourquoi il est avantageux de la maintenir sur les pentes escarpées, ou de l'y élever si elle en a disparu, car c'est elle seule aussi qui y préserve le sol de la dénudation par les eaux de pluie et de neige, qui retarde l'écoulement de ces dernières, et prévient de la sorte le gonflement subit des ruisseaux et des rivières.

Le repeuplement de pareilles pentes n'est pas difficile tant qu'elles présentent un sol fertile et qu'elles ne sont ni trop élevées, ni placées de manière que les vents rudes y entravent la réussite des cultures forestières ; mais aussitôt

que ces obstacles existent, on doit autant que possible chercher à en atténuer les effets préjudiciables.

La première chose à faire sur les pentes dont le sol est exposé aux éboulements est de connaître la cause de l'excès d'humidité — sources ou couches humides occultes — on assainit ensuite les places aquatiques de manière qu'il n'en résulte aucun préjudice, en éconduisant l'eau aussi complètement que possible, par des fossés d'écoulement. La pente de ces fossés, si on veut empêcher l'eau d'en laver le fond ne doit pas être trop rapide; ceci ne peut-il se faire, on construit un nombre de chutes suffisantes et solides en pierres ou avec des clayonnages. Une chose qu'il faut éviter, c'est que l'eau qui se ramasse dans les fossés ne se perde dans les fissures du terrain; s'il en était ainsi, on ne ferait que de favoriser encore l'éboulement des terres. De bons résultats sont obtenus au moyen de fossés découverts dont le fond est rempli de pierrailles, ou par le drainage; mais ces ouvrages doivent se faire dans la couche inférieure où il n'y a pas danger qu'elle puisse s'ébouler.

Dans un sol où l'éboulement est fortement à craindre, on ne cultive pas immédiatement des arbres de haute futaie (sapin rouge, mélèze, etc.), mais des arbres de la seconde grandeur, ou de grands arbrisseaux, comme l'aune blanc, l'aune des Alpes, le sorbier des oiseleurs, et si la situation est moins rude, des espèces d'un plus grand rapport propres à être traitées en taillis; plus tard, lorsque le sol s'est raffermi, on passe au régime de la futaie.

Même lorsqu'il n'y a pas danger d'éboulement, mais qu'il est à redouter que l'eau ne lave la superficie du sol, on fera bien aussi, dans les hautes régions exposées à l'action des vents rudes, ainsi que sur les pentes sèches, tournées au soleil d'élever d'abord des essences de second ordre et de créer ensuite la futaie à leur abri; ce moyen est le plus expéditif pour atteindre le but auquel on vise, lequel consiste à abriter le sol. Sur de pareilles pentes il va sans dire qu'on doit avoir grand soin, en faisant les cultures fores-

tières, de maintenir au sol sa couverture. On ne devra pas non plus y faire les coupes blanches. En général, on est plus assuré du succès et on arrive plus vite au but avec la plantation qu'avec le semis.

d) SUR LES SURFACES RECOUVERTES DE GRAVIERS ET DE GALETS PAR SUITE DE L'ÉBOULEMENT DU SOL ET SUR LES BERGES QUI MENACENT DE S'ÉBOULER.

Le reboisement du sol que les éboulements ont découvert est, en général, un travail ingrat et difficile ; c'est pourquoi le propriétaire de forêts doit premièrement chercher à les prévenir et s'ils existent déjà prendre les mesures nécessaires pour mettre un terme à leurs progrès ; alors seulement se fait la replantation du sol.

Les moyens préservatifs, déjà énoncés au chapitre précédent, consistent à donner à la forêt protectrice tous les soins possibles, à la maintenir en bon état et à assainir toutes les places humides. Pour empêcher que l'éboulement ne s'étende davantage, il est nécessaire d'enlever des forêts menacées toutes les tiges rompues par le vent, encrouées, et d'en éconduire l'eau surabondante ; on a soin toutefois de ne pas extraire les souches. Mais l'extraction de pareils arbres ne doit pas seulement se faire sur le terrain en mouvement, elle s'étendra aussi aux arbres environnants à l'état de haute futaie ; ceux-ci, lorsqu'ils sont agités par le vent, ébranlent le sol et en provoquent l'éboulement par leur propre poids.

Pour rendre à la production le sol mis à nu par l'éboulement et empêcher les eaux de laver la terre meuble qui peut s'y trouver encore, on construit, transversalement à la pente, des clayonnages. Quand la pente est modérée, on les établit parallèlement à l'horizon ; quand elle est forte, on les fait sous un angle de 5 à 15 degrés et on leur donne une hauteur qui ne doit pas dépasser 30 à 40 centimètres ; la distance de l'un à l'autre sera d'autant plus petite que la

pente est plus escarpée ; en tout cas, elle doit être assez courte pour qu'avec la main on puisse aplanir la terre se trouvant entre eux, ou que celle-ci puisse peu à peu s'aplanir d'elle-même et former une terrasse à peu près horizontale. Si on le peut, on choisit, pour faire ces clayonnages, des essences qui prennent racines et reverdissent dans le sol humide, comme les saules, le peuplier noir, l'aune blanc et l'aune noir. Lorsqu'on n'a pas sous la main le bois dont on a besoin, ou que le sol, par sa faible profondeur, ne permet pas d'y enfoncer les pieux, on construit, au lieu de haies, de petits murs secs ; mais pour qu'ils ne viennent à s'écrouler, on les établit parallèlement à l'horizon sur des sentiers creusés à plat, dont la largeur est d'environ 40 à 50 centim.

Le repeuplement des places sur lesquelles gisent les amas de matières éboulées est, en général, plus facile et plus rémunérateur que la replantation de celles que l'éboulement a dénudées ; sur les premières le sol fertile, quoique souvent mélangé à la terre sauvage, est à la superficie, tandis qu'aux endroits éboulés le terrain aride apparaît au grand jour.

Aussitôt que ces matières se sont assises et que l'on n'a plus à craindre que de nouveaux éboulements viennent les recouvrir, on peut commencer immédiatement à les replanter d'arbres de haute futaie ; toutefois si, à cause de la nature du sol, il ne paraissait pas prudent de cultiver des arbres de cette grandeur, on planterait d'abord l'aune blanc ou d'autres essences semblables, et afin que le peuplement s'épaississe, on le récépe à l'âge de 8 à 12 ans.

Aux endroits que l'éboulement des terres a mis à nu, le repeuplement est rarement rémunérateur ; tout ce que l'on peut y faire est de planter entre les clayonnages ou entre les murs secs, l'aune blanc ou l'aune des Alpes, qui croissent sur un sol médiocre, le lient et l'assujettissent. Ici aussi des récépages répétés contribuent beaucoup à l'épaississement et à la multiplication de ces essences. Lorsque la surface inculte se compose de détritux rocheux secs, notam-

ment de graviers calcaires, c'est le torche-pin qu'on devrait planter ; mais avec lui, de même qu'avec les deux espèces précédentes, la reprise des plants, dans un sol infertile, n'est assurée que si on remplit de bonne terre les potets. Si on veut élever immédiatement de meilleures essences, ou si le sol est même de trop moindre qualité pour celles qui sont sobres, on plante dans des corbeilles dont les verges sont peu serrées ; on les enfonce dans le sol et on les remplit de bonne terre ; leur capacité sera d'environ 20 décimètres cubes.

Quand la surface à reboiser est recouverte de galets amenés par les eaux, la première chose à faire est d'empêcher celles-ci d'y charrier de nouveaux dépôts et pour cela de construire de bonnes digues. Si on se sert de fascines pour faire ces endiguements, on choisira des bois qui reverdissent dans le sol humide. Ces digues doivent être placées de manière à permettre aux grandes eaux de se répandre aussi tranquillement que possible sur le terrain et de recouvrir peu à peu les galets d'une couche de limon. Dans ce dernier les saules, les peupliers, les aunes se propagent bientôt naturellement ; si cependant cela n'arrivait pas on planterait ces essences, les deux premières de boutures et la troisième avec des plants enracinés.

Veux-t-on essayer de reboiser le sol avant qu'il soit recouvert de limon, ou, à cause de la situation élevée et du courant rapide de l'eau, ne peut-on pas compter sur ces dépôts, on choisit les essences les plus sobres, telles que l'*hippophæ rhamnoïde*, dont les feuilles sont d'un gris-argenté et les baies d'un rouge-orange, plusieurs espèces de saule qui viennent passablement bien dans les galets, l'aune blanc, etc. Tous les soins possibles doivent être donnés à la plantation ; c'est pourquoi on ne s'épargnera pas la peine d'apporter dans chaque trou un peu de terre de bonne qualité. Une fois que les plants ont repris et malgré la pauvreté du terrain en principes nourriciers, ils se maintiennent ordinairement en bon état, et contribuent essentielle-

ment à rendre le sol fertile en retenant le limon que les eaux y amènent, en empêchant ces dernières d'en laver la superficie, et ils l'enrichissent peu à peu par leurs feuilles.

Les massifs protecteurs de bois feuillus déjà existant au bord des fleuves, des rivières et dans la zone du débordement de leurs eaux, doivent être conservés avec le plus grand soin ; on leur applique, ainsi qu'à ceux qu'on y créé, l'aménagement en taillis simple avec une révolution de 10 à 20 ans. Près des berges en danger de s'écrouler, dans la zone des inondations, la futaie n'est pas recommandable ; au lieu d'affermir le sol, elle le dispose plutôt à l'éboulement ; au reste, elle ne supporte pas bien d'être inondée.

e) SUR LES PENTES SÈCHES, TOURNÉES AU SOLEIL, ET DANS
LES VERSANTS FORTEMENT PIERREUX.

Sur les pentes sèches, exposées au soleil, les semis et les plantations manquent très-souvent ; c'est pourquoi il est nécessaire de les exécuter avec de grands soins et de grandes précautions ; la plantation y est préférable au semis. La première chose à observer est de ne dégarnir le sol des arbres, des arbrisseaux et des herbes qui peuvent s'y trouver que sur l'espace nécessaire à la confection des potets ou des places à semis. Les grosses pierres, les blocs de rochers y sont utilisés de la même manière qu'aux situations rudes exposées aux intempéries, où leur mission est de préserver les jeunes plants des vents âpres, tandis qu'ici elle consiste à leur donner de l'ombrage. Un moyen à employer pour garantir les jeunes plants contre le dessèchement est de creuser les places à semis et les potets à une profondeur permettant à l'eau de pluie de s'y arrêter, et pour cela de leur donner une forme un peu concave. On empêche aussi l'humidité du sol de s'évaporer rapidement en appliquant des pierres, plutôt grandes que petites, à la superficie du potet lorsque le plant y est mis. Une influence très-favorable est également produite par les eaux pluviales

que l'on ramasse dans de petites rigoles creusées parallèlement à l'horizon ; au lieu de s'écouler rapidement sur la pente, elles pénètrent alors dans le sol et y maintiennent une humidité durable. Sur les pentes méridionales, sèches, les arbres, les arbrisseaux et même les herbes qui recouvrent immédiatement les jeunes plants, leur causent plus de préjudices que partout ailleurs ; aussi doit-on les éliminer autant que possible ; l'ombrage, au contraire, leur est salutaire.

Les essences qui exigent la lumière et sont profondément enracinées, comme le pin sylvestre, le mélèze, le bouleau et, à une altitude peu élevée, le chêne, sont celles qui conviennent généralement le mieux pour former le peuplement principal aux situations sèches, exposées au soleil ; mais comme elles ne couvrent et ne fertilisent pas assez le sol, on ne saurait les cultiver à l'état pur ; un mélange d'espèces à ombre, telles que le charme, le hêtre, l'épicéa, le sapin blanc est donc absolument nécessaire.

Le terrain à reboiser est-il recouvert de grosses pierres, on ne le sème ou on ne le plante qu'après avoir apporté de la bonne terre sur les places ou dans les potets ; quand les plants y ont une fois pris racines, ils trouvent entre les pierres la nourriture dont ils ont besoin et souvent même en telle quantité que sur des détritux rocheux qui d'abord paraissaient infertiles de très-beaux arbres se développent ; mais pour que le succès couronne l'œuvre, il ne faut pas s'épargner la peine d'apporter de la bonne terre aux racines des plants. C'est la situation qui décide si on emploiera, dans ces repeuplements, des feuillus ou des résineux ; parmi les premiers l'érable de montagne est particulièrement recommandable, et parmi les seconds le sapin rouge. La plantation offre plus de chances de réussite que le semis, mais elle coûte davantage.

c) DE L'ÉDUCATION DU BOIS
OU DU REPEUPLEMENT NATUREL.

84. De la régénération des forêts par la chute des graines.

a) RÉGÉNÉRATION DES FUTAIES TRAITÉES PAR
COUPES RÉGLÉES.

La régénération par la chute des graines suppose un peuplement en état d'en porter, un sol favorable à leur insertion et au premier développement des plants. Où ces conditions sont données, la régénération peut avoir lieu, ou par coupes rases, ou par coupes successives.

Par coupes rases.

S'est-on décidé pour la *coupe rase* — laquelle toutefois n'est justifiée, si du moins on a en vue le repeuplement naturel, que dans les cas indiqués à la page 229, — la grandeur, la direction des coupes et l'époque à laquelle on doit les exécuter, sont les choses principales à prendre en considération.

Si, au moment de l'assiette de la coupe, celle-ci n'est pas encore repeuplée et si elle doit l'être au moyen des semences qu'y apportera le vieux massif contigu, on ne lui donnera qu'une largeur suffisante pour pouvoir compter sur un ensemencement complet et abondant. On est donc obligé de la faire étroite lorsque des espèces de bois dont la graine ne vole pas au loin prédominent, qu'il est à prévoir qu'une seconde ou même qu'une troisième coupe devra faire suite à la première avant que n'arrive l'ensemencement, et si on a fortement à redouter l'envahissement des mauvaises herbes, les gelées tardives, les vents rudes et l'action de la chaleur. A moins que le sol ne soit déjà repeuplé à l'avance, les coupes rases sont inadmissibles si la forêt est composée d'essences dont les graines ne se disséminent pas au loin (hêtre, chêne).

De ce qui précède on peut conclure que les coupes à blanc rencontrent d'autant plus de difficultés que les années de graines tardent plus longtemps à revenir, que la graine est plus lourde et que les conditions exigées pour sa germination et le développement des jeunes plants sont plus défavorables. Dans de pareilles circonstances, les coupes, jusqu'à l'arrivée d'une année fertile en graines — même si elles sont étroites, c'est-à-dire si leur largeur est au plus égale à la hauteur des arbres du peuplement voisin — prennent une telle extension qu'un ensemencement complet n'y est plus possible ; en outre, les herbes s'y jettent à tel point que la graine n'arrive plus au sol et ne peut germer. En pareil cas, si on ne replante la partie exploitée en premier lieu, laquelle est principalement envahie par les herbes, on est obligé, jusqu'à ce qu'elle soit repeulée, de discontinuer les exploitations et de ne pouvoir satisfaire régulièrement aux besoins de la consommation.

Pour obvier à ces inconvénients, on a conseillé de faire les coupes par *bandes alternées* de bois à abattre à rase et de bois à laisser en massif, et de continuer ainsi jusqu'à ce que la première bande est ensemencée. En conduisant les coupes de cette manière, le repeuplement naturel est, il est vrai, plus assuré que si les bandes se succèdent les unes à la suite des autres ; mais ce genre de coupes présente tant d'autres inconvénients, tels que les coups de vent, les dommages qu'éprouve le recru par la gouttière des arbres des bandes de réserve, par l'exploitation et le transport des bois, qu'il mérite encore moins, ou qu'en tout cas il ne mérite pas plus d'être recommandé que le mode d'exploitation par bandes de proche en proche.

Dans chaque mode d'exploitation, la direction des coupes, ou leur ordre de succession, a une grande signification ; il importe donc de bien déterminer le côté par où on doit entamer la forêt. Mais comme les dispositions qui sont à prendre à cet égard ont bien plus pour but de la préserver contre les ravages des vents que d'en assurer la régénéra-

tion, l'examen de cet objet important est renvoyé au chapitre traitant de la récolte des bois. Ce que nous ferons ressortir pour le moment, c'est que, pour autant que le permettent les mesures de sûreté destinées à abriter la forêt en usance, les coupes seront disposées de manière que la graine puisse s'y répandre avec facilité et les ensemençer complètement, que le recru soit protégé aussi efficacement que possible contre les vents rudes, les gelées tardives, l'ardeur du soleil, et que le transport et l'abatage des bois s'effectuent sans dommages sensibles pour la revenue. Des règles générales sur l'assiette des coupes ne sauraient être données ; ce sont les circonstances locales qui les déterminent. Ce que l'on évitera autant que faire se peut, c'est d'entamer la forêt du côté du vent violent, de faire les coupes, sur les pentes, par bandes horizontales se succédant de bas en haut, et de couper à blanc, dans la haute montagne, la lisière supérieure de la forêt. Sur les versants le dévalage à travers le jeune bois est évité en dirigeant les coupes à peu près dans la direction de l'écoulement de l'eau et en les obliquant un peu à la partie supérieure. En plaine elles seront assises de manière que chacune d'elles aboutisse à un chemin d'exploitation. Sur les pentes très-raides on ne devrait jamais faire de coupe blanche.

Lorsque le recru manque dans le vieux massif ou n'y existe qu'imparfaitement, on exploite volontiers immédiatement après la chute ou la dissémination des graines, mais il faut alors activer le façonnage et le transport des bois et les achever avant l'époque de la germination. Si ceci ne peut avoir lieu, il vaut mieux abattre le bois avant la chute des graines qu'après. Dans les peuplements non encore ensemençés il est facultatif de couper en été.

Quand, au moment de l'exploitation, le sol est déjà suffisamment garni de jeunes plants, comme c'est très-souvent le cas dans les forêts de hêtre et de sapin blanc, on n'a pas à s'occuper de l'ensemencement, mais des mesures à prendre pour préserver le recru contre les influences ex-

térieures préjudiciables de la nature inorganique, notamment contre la gelée, la chaleur et les dommages pouvant lui être occasionnés par l'abatage et le transport des bois. Les mesures de conservation que l'on a à prendre en pareil cas sont, en général, les mêmes que celles que l'on applique dans le régime des coupes rases faites avant la régénération ; en conséquence, on évite de donner aux coupes une trop grande largeur, d'effectuer le transport du bois à travers les parties déjà exploitées, et on a soin notamment que le recru soit abrité aussi bien que possible contre la chaleur et les gelées tardives. On obtient ce dernier résultat en entamant la forêt du côté du nord et en avançant les coupes contre le sud. On coupe le bois de préférence en hiver, alors qu'une couche de neige passablement forte couvre le sol ; on atténue ainsi le dommage que l'abatage cause à la revenue ; si la coupe ne peut se faire en cette saison, mieux vaut l'opérer en automne qu'en été ou qu'au printemps. On devrait éviter d'abattre le bois au printemps ou au commencement de l'été, car c'est durant ces deux saisons que l'on cause le plus de préjudice au recru ; en hiver, lorsqu'une forte gelée survient et que le sol est dégarni de neige, il convient aussi de suspendre les travaux d'exploitation.

Dans l'exploitation par coupes blanches, on est obligé, si on veut obtenir des peuplements bien fermés, de compléter le recru au moyen de cultures forestières artificielles considérables.

Par coupes successives.

Le repeuplement naturel a plus de garanties de réussite si on exploite par *coupes successives*, lesquelles consistent — ainsi que nous l'avons déjà observé — en ce que le vieux massif n'est pas exploité en une seule fois, mais en plusieurs. Le but que l'on a en vue dans leur exécution est de préparer le sol à recevoir la graine, d'en favoriser la ger-

mination, de protéger les jeunes plants contre les influences extérieures préjudiciables, de garantir le sol contre les éboulements, contre la dénudation par les eaux pluviales, et d'empêcher qu'il ne se stérilise.

Quand la forêt est à l'état de massif complet et qu'une forte couche de feuilles couvre le sol, on favorise la formation de la graine et on prépare le sol à la recevoir en effectuant une *coupe préparatoire*, laquelle enlève tout le bois dominé et celui qui est complètement surcimé; par contre, on laisse sur pied les arbres dominants.

Mais si, au moment où a lieu la coupe, le sol est susceptible de recevoir la graine, le recru peu nombreux ou n'existe qu'imparfaitement, on fait immédiatement une *coupe d'ensemencement*, laquelle comprend tous les soubois et les arbres dont l'accroissement est en retard. Par cette première coupe toutes les tiges dont la cime n'atteint plus à la superficie du toit du massif et celles dont la couronne, quoique y arrivant, n'a plus l'espace nécessaire pour pouvoir s'étaler d'une manière normale sont éliminées. Les essences qu'on ne veut pas admettre dans le peuplement futur et dont l'ensemencement est conséquemment à éviter, doivent aussi disparaître, si du moins leur extraction n'occasionne pas de trop grands vides dans le massif. En général, cette coupe se compose du 1/4 et même du 1/3 de la masse totale du peuplement. A la suite de cet éclaircissement, et dès la première année fertile en graines — même si elle n'est pas abondante — la surface en exploitation se repeuple d'une manière plus ou moins complète, et si le sol est favorable à la germination des graines, un second ensemencement complétera le premier. Une seconde coupe, la *coupe claire*, a lieu dès que les jeunes plants ont pris tant soit peu de force; on extrait alors — suivant les circonstances du lieu de station — le tiers et même la moitié des sujets encore sur pied.

Si, à l'époque de l'exploitation, la forêt renferme déjà une revenue suffisante, la coupe d'ensemencement n'a pas

lieu d'être ; dans ce cas on entreprend immédiatement une éclaircie procurant le degré de lumière qu'on obtiendrait par la seconde coupe ; cette éclaircie supprime au moins la moitié du nombre des arbres. A la seconde coupe, ou, dans le cas précédent, à la première, succède une troisième ou une seconde, dès que l'on trouve que les jeunes plants exigent ou demandent de jouir d'une plus grande masse de lumière. Un couvert plus prolongé ne paraît-il plus nécessaire aux jeunes plants, on exploite, à cette seconde ou troisième coupe, tout le bois encore sur pied ; si, en revanche, de notables dommages pouvant provenir des gelées tardives, de l'excès de chaleur, sont encore à craindre, on maintient sur pied une partie de la réserve jusqu'à ce que le recru n'ait plus besoin d'aucun abri. La dernière coupe se nomme *coupe définitive*. Au lieu de ne couper que deux jusqu'à quatre fois, on peut aussi faire cinq éclaircies de suite, et même plus, mais alors il faut qu'elles soient faibles et se suivent plus rapidement.

Ces coupes se répartissent sur un espace de 5 à 15 ans ; les intervalles qui les séparent sont plus longs pour les essences à ombre (hêtre, sapin blanc) que pour celles à lumière (pin, mélèze), plus longs dans le climat rude que dans le climat doux, plus longs aussi aux situations exposées à la gelée que dans celles où ce frimas n'est pas à craindre. Sur les pentes sèches, méridionales, on arrive plus sûrement au but si le temps nécessaire à la régénération, au lieu d'embrasser de longues années, est court. Ceci s'explique par ce fait que même les espèces à ombre ne sont sensibles à l'action directe des rayons solaires que les deux ou trois premières années, et que plus tard — notamment sur un sol sec où les arbres sont peu élancés — elles souffrent beaucoup plus de la surcimation que si on les met au grand jour. Si la situation est ombreuse, le sol bon, frais, même un peu humide, on peut conduire les coupes à volonté, c'est-à-dire retarder les éclaircies ou les faire à des intervalles très-rapprochés ; sur un pareil sol, les plants

endurent beaucoup plus facilement d'être couverts que s'il est sec et maigre. En général, une régénération prompte, faisant participer les jeunes plants de bonne heure aux influences atmosphériques, est plus favorable à leur développement que si elle est lente.

Très-souvent l'ensemencement ne se fait pas d'une manière égale sur toute la surface ; dans ce cas on ne saurait non plus éclaircir également tout le massif, on le tient plus serré là où le sol n'est pas encore ensemencé, où les plants sont encore faibles, et on éclaircit plus fortement les places où le recru supporte ou exige même d'être mis au grand jour. Pour faire coupe définitive, on n'attendra pas que les places engazonnées ou celles qui, par une cause quelconque, sont impropres à l'ensemencement, se repeuplent. Aussitôt que sur la plus grande partie de l'aire de la coupe les plants ont une force suffisante, on abat le massif protecteur et on em plante les places où le semis naturel a manqué. Immédiatement après la première ou la seconde éclaircie, on ne ferait pas mal, en tout cas, de faire un sous-semis sur ces places ; cette opération toutefois ne conduit au but que si le sol n'est pas amaigri.

Il va sans dire qu'on n'a pas besoin de scinder les coupes (coupe préparatoire, coupe d'ensemencement, coupe claire et définitive) de manière que dans une année on ne ferait que préparer la forêt à l'ensemencement, dans une autre qu'éclaircir, et dans une troisième qu'opérer une coupe définitive ; on peut, au contraire, aussitôt que la régénération est une fois en marche, entreprendre toutes ces coupes dans la même forêt et dans la même année. Une corrélation entre ces différentes opérations est même nécessaire si les usances doivent livrer chaque année des bois de toutes catégories ; les coupes préparatoires donnent en effet des bois en majeure partie de faible dimension, tandis que les coupes claires et définitives en fournissent de plus gros. Les années de graines reviennent-elles plus tard qu'on ne le supposait et peut-on déterminer à volonté la proportion qui

existera entre les différents sortiments de bois, on pare volontiers à l'inconvénient provenant du retard qu'éprouve l'ensemencement en faisant des coupes préparatoires et définitives, car de fortes éclaircies dans des coupes non ensemencées auraient pour résultat l'engazonnement du sol, et elles augmenteraient les difficultés de la régénération.

Dans l'exploitation par coupes successives, la forme et la grandeur des coupes exercent moins d'influence sur la régénération que dans le régime des coupes rases ; toutefois l'étendue à leur donner sera d'autant moins grande que les conditions climatiques sont plus défavorables et que l'essence prédominante est plus sensible à l'action des météores nuisibles. Lorsqu'on a à faire à des essences qui sont facilement renversées par le vent, la direction de ce dernier est la chose principale à prendre en considération ; s'il déracine les arbres porte-graines avant qu'ils aient pourvu à l'ensemencement, celui-ci devient nécessairement impossible.

De même que dans l'exploitation à rase d'une forêt déjà repeuplée, l'abatage des bois au printemps, ou au commencement de l'été, ou lorsque la terre dégarnie de neige est fortement gelée ne doit pas non plus avoir lieu ; on exploite de préférence à la fin de l'automne ou en hiver, quand une forte couche de neige couvre le sol. On suit les mêmes règles pour le transport des bois. C'est en hiver, effectué sur des traîneaux, que le débardage des bois cause le moins de dommages ; néanmoins il ne faut pas trop appréhender des suites de ceux qui en proviennent lorsqu'il a lieu au moyen de chariots attelés ; en général les brins de semencés sont tellement nombreux qu'en en détruisant un certain nombre, on fait une chose plutôt utile que nuisible. Quand le débardage des bois sur des chariots ou sur des traîneaux occasionne de grands préjudices au repeuplement, c'est lorsque celui-ci a un mètre et même plus de hauteur ; alors on est obligé, notamment si le recru est clairsemé, de débarder le

bois à dos d'homme et de traîner les bois d'œuvre sur la neige.

Une régénération embrassant 30 à 35 ans a été introduite dans ces derniers temps dans les peuplements résineux de la Forêt-Noire, principalement dans ceux où domine le sapin blanc, non pas toutefois dans le but de favoriser le repeuplement du sol, mais afin d'augmenter la production en bois de service et de construction. Sans occasionner de trop grands vides, on fait disparaître en premier lieu tous les troncs qui ne promettent pas de donner des bois de cette catégorie; on exploite ensuite les arbres les plus forts et ceux qui avaient été réservés comme abri et qui ne peuvent servir dans la bâtisse, et on maintient jusqu'à ce qu'ils aient atteint plus de volume et plus de valeur les sujets qui sont robustes, de belle venue, et aptes à fournir des bois d'œuvre. Dans l'exploitation de ces derniers, laquelle se fait progressivement, on prend surtout en considération leur plus grande valeur usuelle.

Ce mode d'exploitation, quoique défavorable à une régénération régulière, à l'éducation de peuplements uniformes et de même âge, produit, proportionnellement au terme d'exploitabilité, beaucoup de bois de sciage et de construction et augmente ainsi le revenu en numéraire. Tous les avantages du jardinage en découlent également, puisqu'il ne découvre jamais le sol et qu'une partie du jeune bois a déjà atteint une élévation et une force de résistance considérables quand a lieu l'extraction des arbres réservés. Il est donc tout à fait à sa place là où les forêts doivent produire de fortes pièces de bois d'œuvre destinées à une exportation lointaine et là où il est nécessaire, pour conserver la forêt, de protéger le sol en lui donnant un couvert permanent.

b) RÉGÉNÉRATION PAR LE JARDINAGE.

Dans le mode d'exploitation en jardinage, pratiqué comme il l'a été jusqu'à ce jour, rien n'est considéré en faveur de

la régénération ; le seul but que l'on poursuit est de jouir des produits de la forêt, et on abandonne à la bonne nature le soin de la rajeunir. Nos forêts jardinées sont ou trop épargnées, comme c'est le cas dans celles dites protectrices ou à ban, ou on en abuse tellement, et la preuve en est fournie par les exploitations qui y sont faites dans un but mercantile, qu'on n'y trouve plus aucun arbre frugifère et aucun peuplement capable de résistance, ou enfin leur exploitation est complètement abandonnée au hasard, ainsi qu'on le constate dans celles qui fournissent aux besoins de la consommation. Si le jardinage doit répondre à son but et procurer dans une mesure complète les avantages qu'on doit pouvoir en attendre, il faut l'appliquer d'une manière plus régulière favorisant davantage la régénération, car, l'expérience le démontre, des éclaircies insuffisantes ou trop fortes et irrégulières sont également très-défavorables à la reproduction du jeune bois. Si donc le jardinage est obligatoire, et si on veut ramener l'ordre dans ces forêts on mettra de côté les éclaircies par trop fortes ne laissant sur pied que des arbres surcimés, étouffés qui ne portent pas de semences et ne couvrent pas le sol. On évitera donc de vendre le matériel des forêts sous la condition de pouvoir y abattre tous les arbres ayant plus de 25 à 30 centimètres d'épaisseur — mesurés à hauteur de poitrine — mais on se réservera la faculté de faire désigner par un homme de l'art les tiges à extraire, à moins qu'on ne préfère — ce qui vaut encore mieux — faire abattre et façonner les bois avant de les vendre. On ne doit pas non plus exclure complètement la hache de la forêt, ainsi que cela a ordinairement lieu dans celles qui sont à ban. Sur le sol qui ne jouit pas de l'influence de la lumière, aucun brin ne prend naissance, et cependant le vieux peuplement perd peu à peu sa force de résistance ; avec le temps il perd même la faculté de produire des graines et de se rajeunir. On n'opère guère mieux là où les coupes jardinatoires sont sous la dépendance du hasard, c'est-à-dire dans lesquelles

on ne prend que les arbres qui correspondent exactement aux besoins ; alors ceux qui sont sains, robustes, en état de porter des graines, disparaissent bientôt, la régénération laisse beaucoup à désirer, et si les forêts sont rapprochées du lieu de consommation, les usances y sont ordinairement forcées.

Si, par le jardinage, on veut élever de bons jeunes peuplements, obtenir des forêts les plus grands produits possibles, on doit remplacer les coupes désordonnées, dépendantes du hasard, par un mode jardinatoire régulier, organisé et exécuté de la manière suivante :

La forêt à jardiner, dont l'exploitation doit être basée sur le rapport soutenu, est divisée en trois ou quatre parties principales, d'une grandeur à peu près égale ; en trois si les conditions climatiques sont défavorables ; en quatre ou plus, si elles sont favorables. L'ordre dans lequel les coupes se suivront et celui dans lequel chaque partie, en tenant compte de l'âge des peuplements, viendra en tour d'exploitation est ensuite fixé ; en ceci, on suit les règles déjà prescrites sur la matière. Durant le quart ou le tiers de la révolution, c'est-à-dire durant 25 à 50 ans, on organise, dans la partie à régénérer en premier lieu, des coupes régulières au moyen desquelles on enlève les vieux bois et ceux d'âge moyen, leur but principal est d'élever des jeunes peuplements. En même temps que ces coupes s'exécutent, on abat, dans la seconde partie, les arbres dépérissants, et dans la troisième, respectivement dans la troisième et la quatrième, ceux qui, d'après ce qu'on prévoit, ne peuvent durer jusqu'à ce que cette partie arrive au terme de régénération. Quand le rajeunissement de la première partie est fait, on attaque la seconde, puis la troisième, respectivement la quatrième, et on recommence dans la première.

Dans l'exécution de ces coupes faites principalement en vue de l'éducation de nouveaux peuplements, on laisse sur pied le jeune bois existant par groupes ou à l'état isolé et

même aussi, dans de certains cas, les arbres d'âge moyen, sains et robustes, de sorte que la différence d'âge des jeunes peuplements devient considérablement plus grande qu'elle ne devrait l'être d'après la durée de la révolution et le nombre des divisions. Le jardinage réglé ne diffère donc des coupes successives que parce que l'usage s'étend sur une plus grande superficie à la fois, qu'un intervalle beaucoup plus grand sépare la première coupe de la dernière, et que parfois on laisse sur pied de jeunes arbres dont la naissance remonte à un temps antérieur à l'assiette. Il va sans dire aussi qu'on ne doit pas distribuer les exploitations annuelles sur toute la surface à régénérer, mais qu'on n'en éclaireit qu'une partie et que chaque coupe doit immédiatement aboutir à la précédente. Ici, chaque usage, sauf la dernière, laissant sur pied les arbres de la plus belle venue pour ne comprendre que ceux de fortes dimensions ou les sujets qui ne promettent pas de donner du bois de travail, on a autant et même encore plus de facilité que dans la régénération lente, par coupes successives, pour favoriser la production de bois d'œuvre.

Ce régime s'applique également aux forêts destinées à des opérations mercantiles ; seulement, les éclaircies doivent alors s'étendre sur une plus grande surface — sur toute une division par exemple — et les exploitations être suspendues durant plusieurs années.

On favorise la naissance du jeune bois et on aide à son accroissement par l'élagage des arbres fortement branchus, par des sous-semis, ou des plantations dans les places où les plants refusent d'apparaître, et en éliminant les essences qu'on ne veut pas élever ainsi que celles qui sont surcimées ou étouffées.

Dans une forêt traitée d'après ce mode jardinatoire on aurait — même avant que le terme de la révolution soit complètement écoulé — trois jusqu'à quatre classes d'âges différentes, dont deux pourraient être ouvertes au parcours du bétail sans grand danger pour le jeune bois, tandis

qu'avec le jardinage irrégulier on est obligé, afin de préserver le recru de l'abroutissement, de prononcer la fermeture complète de la forêt.

85. Traitement à appliquer aux forêts protectrices ou à ban.

Ce traitement consiste surtout à conserver à ces forêts leur force de résistance ; aussi cette dernière considération est-elle bien au-dessus de celle ayant rapport à leur jouissance : on devra donc y organiser les travaux d'économie forestière de manière que, sans trop affaiblir le massif, la régénération y devienne cependant possible.

Jusqu'à ces derniers temps ces forêts étaient soumises à un traitement purement passif, la hache en était complètement exclue, et on n'en utilisait pas même les bois morts. En suivant cette voie, on empêche, l'expérience le démontre, la régénération des bois, et il arrive que les vieux arbres perdent peu à peu leur force de résistance et meurent. Deux causes s'opposent d'une manière absolue à la régénération de ces forêts, d'abord l'action de la lumière y est insuffisante, et ensuite le repeuplement naturel y est rendu impossible par la jouissance des produits accessoires, tels que le parcours, le ratissage de la fane, le fauchage de l'herbe, aussi les plants naissants sont-ils détruits avant même qu'ils puissent être aperçus, si ce n'est par des yeux exercés.

Veut-on rajeunir une forêt protectrice, il faut avant tout la fermer au parcours, y supprimer la récolte de la fane et surtout le fauchage de la litière d'herbe ; la nettoyer ensuite des bois morts et y pratiquer une éclaircie qui permette aux jeunes plants d'apparaître et de se développer.

Des bois morts — arbres et cimes couchés sur le sol — on n'enlève généralement que ceux qui sont encore propres au chauffage. A la limite supérieure arborescente il est

même nécessaire de les laisser gisant, notamment lorsque la pente est très-raide et que les glissements de neige sont à craindre. A de pareils endroits on devrait les placer obliquement à la pente, contre les souches et les arbres debout qui leur fourniraient un appui solide ; ils seraient ainsi un obstacle efficace à la formation des avalanches, sans toutefois, cela se comprend du reste, pouvoir briser la force de celles qui prennent naissance à des points plus élevés ; au surplus, ils procurent aux jeunes plants un abri efficace contre les influences extérieures préjudiciables.

Dans l'éclaircissement du massif les arbres morts sur pied complètement surcimés, maladifs ou endommagés, sont ceux qu'il faut d'abord enlever ; on laisse debout les troncs les plus robustes et les plus vigoureux. Plus la coupe s'approche de la limite supérieure de la forêt protectrice et plus de soins doit-on mettre dans son exécution ; ici il y a même lieu de conserver des arbres morts sur pied. A la lisière supérieure de la forêt, où les peuplements, notamment s'ils atteignent la limite arborescente, sont tellement clairs que le couvert n'empêche pas ou n'empêche que fort peu le rajeunissement, l'extraction d'arbres pleins de vie n'est absolument pas nécessaire. La fermeture de la forêt au parcours du bétail est ici ce qui presse le plus.

Si, après avoir éclairci la forêt l'ensemencement ne se fait pas, ou ne se fait qu'imparfaitement parce qu'elle ne porte pas de graines, ou que le sol est impropre à les recevoir — couche épaisse de mousse ou de plantes nuisibles — on aide au repeuplement naturel par des semis par places ou des plantations faites avec des sujets appropriés aux circonstances. En élaguant modérément les arbres dont les branches descendent jusque près du sol, lesquelles empêchent le recru de monter, on fait une opération qui est salubre et ne devrait pas être négligée. C'est sur les arbres dont l'exploitation est proche qu'il faut pratiquer ces élagages. A la lisière supérieure de la forêt il est absolument nécessaire de venir en aide au repeuplement naturel par

des plantations. Le développement du jeune bois, ou plutôt des jeunes bosquets, doit, il est vrai, être favorisé et activé par les éclaircies subséquentes ; mais on ne les fera pas exclusivement en vue des besoins du recru, ainsi que cela a lieu dans les coupes successives et le jardinage ; mais on visera principalement à maintenir à la forêt sa force et sa vigueur.

Dans les forêts protectrices les souches — notamment si le sol est exposé aux éboulements — ne sauraient être enlevées. A la lisière supérieure la coupe des arbres à 0,75 ou à 1 mètre au-dessus de terre a même sa raison d'être, en partie parce que ces hautes souches empêchent la neige de glisser et la chute des pierres, en partie parce qu'elles abritent les plants naissants.

Récapitulées brièvement, les règles à suivre dans le traitement des forêts protectrices sont les suivantes :

Suppression du parcours et de la récolte de la litière, enlèvement des bois-morts pouvant encore être utilisés, si du moins ils ne sont pas nécessaires pour arrêter le glissement de la neige ou abriter les jeunes plants ; extraction des tiges mortes sur pied, malades, endommagées ou placées sous le couvert, en épargnant avec soin toutes celles qui sont robustes, capables de résistance. Au rein supérieur des forêts réserver même les arbres qui ont séché sur pied, ou ne les couper qu'en laissant de hautes souches en terre. Regarnir par des semis ou des plantations les endroits où, bientôt après l'éclaircie, les jeunes brins n'apparaissent pas en quantité suffisante ; élaguer les arbres dont l'exploitation est proche et qui, par leur épais branchage dans le bas du fut, étouffent les jeunes plants ; continuer l'éclaircissement en tenant compte d'abord de la nécessité de conserver à la forêt sa force de résistance et ensuite des circonstances favorisant l'accroissement du jeune bois.

La lisière supérieure de toutes les forêts qui arrivent à la limite arborescente, même celles qui ne sont pas consi-

dérées comme forêts protectrices ou à ban, doit être régénérée d'après les mêmes principes.

Le traitement des *forêts protectrices* se rapproche d'autant plus de celui des forêts à ban que la tâche qui leur incombe de protéger contre les avalanches, la chute des pierres, les éboulements, etc., les villages, les maisons isolées, les étables, les routes, les chemins de fer, etc., est plus grande. En général, le jardinage décrit au chapitre 84, *b*, est le mode de rajeunissement qui leur est applicable. Le terme de la régénération, c'est-à-dire le nombre d'années placées entre la première coupe et l'enlèvement total du bois exploitable, sera d'autant plus long que les circonstances climatiques sont plus défavorables et que l'on tient davantage à ce que non seulement le sol soit toujours couvert, mais aussi à ce qu'il porte de hauts bois. Le traitement qui fait règle pour les forêts protectrices est donc un jardinage régulier approprié aux conditions locales. On ne doit jamais les couper à blanc.

86. De la régénération par rejets de souches et par drageons.

On ne peut régénérer les taillis simples et le sous-bois des taillis composés que par rejets de souches et drageons. Pour obtenir un rajeunissement de cette nature, il est nécessaire de couper la forêt à un âge où elle possède encore la faculté de rejeter abondamment sur la souche et les racines. On ne saurait déterminer par des chiffres les limites de cet âge ; elles varient selon l'essence, le lieu de station et le mode de traitement. Au terme le plus bas, la limite tombe entre la première et la seconde année, de sorte qu'elle est sans importance économique — à moins toutefois qu'il ne s'agisse de l'éducation du saule-osier ; — au terme le plus haut, elle se trouve entre 20 et 50 ans. Pour les menus-taillis on ne porte pas volontiers l'âge d'exploitabilité au-dessus de 15 ans, parce qu'à cet âge la production

est déjà considérablement affaiblie par la mort d'un grand nombre de brins (voir le chapitre 64 c). On rajeunit les taillis de chênes à écorces entre 15 et 20 ans; à cet âge l'écorce commence déjà à se gercer et à perdre de sa valeur, en revanche, les taillis proprement dits s'exploitent généralement entre 20 et 35 ans, époque où ils se reproduisent avec facilité, et livrent en moyenne les catégories de bois qu'on est en droit d'en attendre. On abaissera d'autant plus la révolution que les bois blancs, tels que le tremble, le saule marceau, l'aune blanc, le noisetier, etc., prédominent davantage.

Dans la régénération des taillis, l'âge d'exploitabilité n'est pas la seule chose à considérer, l'époque à laquelle on peut les exploiter doit aussi être fixée; celle-ci toutefois ne comprend pas un temps tellement restreint — excepté cependant pour les taillis de chênes à écorces — que l'exploitation puisse en éprouver des obstacles essentiels. En coupant le taillis dans l'intervalle compris entre la chute des feuilles jusqu'à leur épanouissement on n'a pas à craindre que le rajeunissement puisse manquer; toutefois on a observé que les rejets apparaissent plus vigoureux et plus abondants si la coupe a lieu vers la fin de l'hiver — en février ou en mars — que si on l'opère avant cette dernière saison. Mais alors le grand inconvénient est que souvent le façonnage et le transport des bois ne sont pas achevés à temps et que les jets naissants sont endommagés par ces travaux. Il y a obligation d'exploiter les taillis de chênes à écorces lorsque les feuilles s'épanouissent; c'est à cette époque que l'écorce renferme le plus de tannin et qu'elle se détache du bois avec le plus de facilité. Pour que les travaux du printemps soient rendus plus faciles, on fera bien de couper et d'extraire de la coupe déjà en hiver les bois qui ne doivent pas être écorcés.

La question de savoir de quelle manière on doit abattre le bois dans les taillis mérite aussi considération. A ce sujet deux opinions diamétralement opposées se sont fait jour;

les uns, en effet, veulent absolument que l'on coupe dans le jeune bois — sans tenir compte qu'on est exposé à obtenir peu à peu de hautes souches, — les autres par contre préfèrent couper à rez terre. Bien que la question en litige ne soit pas encore élucidée, on penche aujourd'hui à donner la préférence à ce dernier mode d'abatage plutôt qu'à l'autre. Pour les essences qui drageonnent, comme l'aune blanc, le tremble, plusieurs arbrisseaux, et pour celles dont les rejets, même si la souche est vieille, sortent près de terre et s'y enracinent, comme le frêne, les érables, l'orme, l'aune noir, le bouleau, le chêne, la coupe à rez terre est de beaucoup préférable à celle effectuée dans le jeune bois. En revanche, on coupera de préférence dans le jeune bois les essences dont les bourgeons ne peuvent percer l'écorce lorsqu'elle est vieille, comme par exemple le hêtre, et qui ne produisent alors que peu ou point de rejets. En coupant à fleur de terre des souches qui, dans les exploitations précédentes, avaient été coupées haut, le produit de la révolution la plus proche est amoindri ; le passage du mode d'abatage dans le jeune bois à celui à rez terre est donc lié à des sacrifices qui, toutefois, sont largement compensés par les produits plus élevés qu'on obtient plus tard.

La plupart des essences qui apparaissent dans les taillis s'accommodent mieux de la taille à rez terre que de celle faite dans le jeune bois ; on doit par le fait même lui donner la préférence, et elle la mérite d'autant plus que le sol est meilleur — les taillis de hêtre font exception à cette règle ; ici, la coupe dans le jeune bois est préférable. — Si cependant le sol est de bonne qualité, cette essence peut aussi être coupée à fleur de terre.

Mais ce n'est pas seulement la question de savoir si on doit couper *bas* ou *haut* qui doit être précisée, il faut savoir aussi de quelle manière la section de la souche doit être faite. Sous ce rapport on se dirige d'après la règle suivante : En procédant avec tous les soins possibles, on opère de façon que la souche à sa surface soit unie, un peu

inclinée, afin de faciliter l'écoulement de l'eau ; elle ne doit être ni déchirée, ni écaillée, ni fendue ; il ne faut pas non plus que l'écorce s'en détache. C'est principalement pour le hêtre qui forme ses rejets en grande partie des bourrelets qui naissent entre l'écorce et le bois, lesquels ne peuvent s'organiser si l'adhérence entre ce dernier et l'écorce n'est parfaite, que cette dernière condition est importante.

On ménage aux souches les préjudices qu'elles peuvent éprouver par l'abatage, préjudices qu'il importe tant d'éviter, en coupant les rejets les plus faibles avec une serpe bien aiguisée, et avec une hache bien tranchante, pas trop lourde, ou avec la scie, les perches les plus fortes. La souche, au moyen de ces instruments, est légèrement entaillée d'un côté ; de l'autre on conduit la taille de manière que la section à sa surface soit unie et un peu en talus. Une chose qui se fait communément, mais qu'il faut éviter, c'est de plier le brin quand on l'a entamé avec la serpe ; en opérant ainsi, on fend la tige ou la souche. Quoique la section faite avec la scie se cicatrise plus difficilement que si on emploie une hache bien tranchante, cet instrument est néanmoins très-recommandable, car il a l'avantage d'empêcher l'éclatement de la souche.

Grâce à sa faible hauteur le taillis, même s'il est entamé du côté du vent, souffre peu des tempêtes, et comme les coupes y ont ordinairement une très-grande largeur, le recru ne reçoit qu'un abri insignifiant du massif contigu. De ceci on peut conclure qu'ici la direction et la forme des coupes n'ont qu'une moindre influence sur la régénération, et que l'ordre de succession de ces dernières se détermine bien plus d'après l'âge des bois, les conditions facilitant le transport des produits et faisant éviter les dommages que ce recru peut en éprouver, que d'après les précautions à prendre pour préserver la forêt contre les tempêtes, les vents rudes, etc.

a) RÉGÉNÉRATION DES TAILLIS SIMPLES.

Du taillis proprement dit.

Dans ces forêts on favorise principalement le frêne, les érables, l'orme ; ils donnent d'abondantes cépées, maintiennent longtemps la propriété de repousser de souches — surtout si on les coupe à rez terre, — croissent vite et ne donnent pas seulement un bon chauffage, mais aussi des bois de travail. Ces essences néanmoins ne sauraient être complètement dominantes — le frêne notamment — et il est très-convenable de leur associer le hêtre et le charme, qui, en conservant au sol sa force productive, favorisent leur accroissement. C'est principalement sur le sol maigre que le charme est utile ; il le couvre, l'abrite efficacement, et il y réussit d'une manière très-satisfaisante. Sur un sol mouilleux, notamment s'il tient tant soit peu du marécage, c'est l'aune noir qu'il faut favoriser. Le hêtre convient sur le sol calcaire, et sur un sol sableux de bonne qualité l'acacia mérite considération. Le chêne, que le sol soit frais ou sec, augmente considérablement le revenu en matières et en numéraire du taillis lorsqu'il y est mélangé. Dans ce cas il est très-avantageux de ne pas l'exploiter en même temps que les autres essences, mais de ne le couper qu'à l'époque de l'épanouissement des feuilles afin d'en utiliser l'écorce. Le bouleau, quoique ne repoussant pas abondamment sur la souche — surtout quand il est planté, — mérite aussi toute notre attention. On ne voit pas le cerisier de mauvais œil dans le taillis, mais on l'y plante rarement. Aussitôt qu'on peut le remplacer par de meilleures essences, on en élimine volontiers le tremble ; il y est habituellement très-répandu mais seulement toléré ; il couvre mal le sol et ne le fertilise pas suffisamment ; il livre beaucoup de bois de chauffage, mais de mauvaise qualité. Au nombre des espèces que l'on tolère, mais qu'on ne favorise pas, sont l'aune blanc, le saule marceau, le noisetier, les tilleuls, etc., et

parmi celles qu'il faut éloigner par tous les moyens possibles l'aubépine et l'épine noire.

Les taillis simples se régénèrent d'après les règles prescrites au chapitre précédent. Si les besoins le permettent, le terme d'exploitabilité sera d'autant plus élevé que les bois durs prédominent davantage ; on l'abaisse d'autant plus que les bois blancs, dont l'accroissement ne se maintient pas longtemps, sont plus nombreux ; toutefois on ne peut conseiller de le porter au-dessus de 40 ans ou au-dessous de 20. Pour améliorer le peuplement, corriger les mélanges et augmenter le produit, on a dans les plantations et les sarclages des moyens excellents.

Des taillis de chênes à écorces.

C'est du sol que dépend la question de savoir si le chêne doit composer à lui seul le peuplement ou si d'autres essences doivent lui être associées. On peut établir des taillis de chênes purs lorsque le sol est substantiel, frais, riche en humus ; mais s'il est sec, maigre, on est obligé de mélanger au chêne des essences couvrant et fertilisant mieux le sol qu'il n'est en état de le faire lui-même, et de choisir à cet effet le charme ou le hêtre ; ces deux espèces et les autres essences qui se propagent naturellement dans le taillis peuvent former jusqu'à la moitié du peuplement.

On abat et façonne en hiver les bois dits de rebut dont on n'utilise pas l'écorce, et on les transporte immédiatement hors de la coupe ; les chênes sont ensuite exploités à l'époque de l'épanouissement des feuilles et écorcés. Dans l'exécution de ce travail, il faut autant que possible choisir un temps doux et des jours de soleil. Pour que les repous-ses n'éprouvent pas de dommages, il est absolument nécessaire d'activer la vidange de la coupe, c'est-à-dire de la débarrasser promptement des écorces et du bois pelard. Doit-on compléter le peuplement de ce taillis, c'est le chêne qu'il faut favoriser ; cependant si le sol est sec, maigre, des es-

pèces lui procurant le couvert et l'engrais doivent aussi y être installées. Le peuplier tremble, le bouleau et autres essences à lumière ne devraient pas y être tolérés.

Veux-t-on créer de nouveaux taillis de chênes à écorces, la première chose à décider est de savoir si cette essence formera à elle seule le peuplement, ou si on veut lui associer d'autres feuillus. La plantation est ici le mode de culture le plus convenable ; on l'opère d'après les règles de la culture du bois. L'espacement entre les plants comprendra 1 1/2 à 2 mètres. Sur un sol maigre, sec, ils devront être plus rapprochés que s'il est frais et de bonne qualité. Le couvert est plus prompt à se former, et on augmente le produit de la première révolution si on cultive avec le chêne des pins et des mélèzes dont l'exploitation se fait en même temps que celle du taillis, lorsque ce dernier a de 15 à 20 ans. A la seconde révolution, le sol étant suffisamment couvert par les rejets, les résineux ne sont plus nécessaires.

Des menus-taillis.

La station naturelle des menus-taillis se trouve sur les terrains qui sont inondés périodiquement, sur les bords des fleuves et des rivières, dont ils affermissent les berges ; ils souffrent peu du débordement des eaux et donnent de grands produits — notamment sur un sol limoneux. — Les essences qui conviennent le mieux à ce genre de taillis sont les saules, le peuplier noir, l'aune blanc, le mérisier à grappes, dans de certains cas aussi le frêne, sur les bancs de graviers, l'argousier et dans les endroits aquatiques, l'aune noire. Un grand nombre d'arbrisseaux apparaissent à côté de ces espèces ; on les tolère, mais on ne les favorise pas ; on les remplace même peu à peu par de meilleures essences.

L'âge d'exploitabilité des menus-taillis tombe entre 15 et 20 ans ; mais si les arbrisseaux prédominent et si on veut obtenir la plus grande masse de bois possible, on est obligé de le descendre plus bas ; si, par contre, le peuplier noir et

l'aune blanc forment le peuplement principal, il y a avantage de choisir une exploitabilité plus élevée. Quand le frêne et autres bois durs y existent en grand nombre, l'âge d'exploitation peut être fixé au-dessus de 15 ans. On doit abattre les souches à rez-terre et repeupler immédiatement, dès le premier printemps après l'usance, au moyen de boutures de peuplier noir ou de saule marceau, ou par des plantations de frêne, les vides qui peuvent exister dans la coupe. Cette dernière essence, toutefois, n'est recommandable que dans les endroits qui sont rarement inondés, où l'eau n'est pas longtemps stagnante, et que là où le sol est frais et ne renferme pas trop de graviers et de galets. Pour obtenir un produit rémunérateur sur les bancs de graviers secs, c'est le pin qui doit être cultivé.

b) RAJEUNISSEMENT DES TAILLIS COMPOSÉS.

On traite absolument comme le taillis simple le bois de repousses des taillis composés; on le désigne ordinairement sous le nom de sous-bois. Dans le choix des essences à y élever et dans les soins à leur donner, celles à ombre seront favorisées, car les espèces à lumière ne réussissent pas bien sous le couvert des baliveaux.

Mais, dans le taillis composé, il ne faut pas seulement avoir égard au choix des essences devant composer le sous-bois; celui des baliveaux mérite aussi l'attention. Qu'on les choisisse dans le peuplement ou qu'on en complète le nombre par des plantations, on donnera la préférence aux arbres de première utilité; ils ne doivent pas couvrir une trop grande surface et étouffer le sous-bois; pour cela il leur faut une couronne peu épaisse ou des branches peu étalées. A ces exigences répondent le chêne, le mélèze, le pin sylvestre, le sapin blanc et l'épicéa. Viennent ensuite en première ligne, parmi les essences qui sont à recommander pour composer le balivage, le frêne, les grands érables, l'orme, le bouleau et le hêtre. Observons qu'on ne

devrait jamais conserver trop longtemps les frênes et les bouleaux, car leur accroissement se ralentissant de bonne heure, leur valeur usuelle, à un âge avancé, n'augmente pas beaucoup. Le hêtre ne mérite pas d'être favorisé d'une manière particulière; il écrase fortement le sous-bois; comme bois de service, il n'a qu'un écoulement restreint, de sorte que si on le façonne en grande quantité dans cette catégorie de bois, on ne peut le vendre qu'à un prix peu élevé.

Pour composer le balivage, on recherche de préférence les brins de semences; les rejets, notamment ceux qui ont crû sur de vieilles souches, ne sauraient être admis; ils s'élancent et donnent rarement de belles pièces. Les brins robustes, dont le tronc est droit et la couronne ramassée au sommet seront préférés; ceux dont la tige est faible, ou qui sont trop élancés, s'affaissent facilement sur le sol par le poids de la neige ou même par celui des gouttelettes de pluie qui restent suspendues aux feuilles. Tout en étouffant fortement le sous-bois, les baliveaux ayant peu de hauteur de tige ne donnent qu'une faible quantité de bois de travail.

Si on ne peut composer le balivage de brins de semences, on l'établit au moyen de plantations de chênes élevés en bâtardière, d'une hauteur de 2 à 3 mètres, ou de résineux en mottes, ou de toutes autres essences convenables. Ici les petits plants qui seraient surmontés et étouffés par les rejets de souches ne sauraient servir.

Doit-on réserver un petit ou un grand nombre de baliveaux? Ceci dépend du sol, des essences et des besoins locaux. — Sur un bon sol où le couvert nuit moins au sous-bois que sur un sol maigre, on peut hardiment serrer la réserve. Veut-on élever, ou est-on obligé d'élever beaucoup de baliveaux sur un sol maigre, sec, on n'obtiendra du sous-bois que de moindres produits. Un balivage épais offre moins d'inconvénients s'il se compose d'essences donnant peu de couvert (bouleaux, chênes, résineux) et si le sous-bois comprend des espèces à ombre (hêtre, charme). En

revanche, le sous-bois est-il formé d'essences à lumière et le balivage d'essences à ombre, celui-ci, si on veut en obtenir un produit important, ne saurait être bien serré. Dans les contrées qui, outre les taillis composés, possèdent beaucoup de futaies aménagées à long terme, l'éducation d'un grand nombre de baliveaux n'est pas nécessaire ; si, par contre, les futaies sont faiblement représentées, on est obligé, pour répondre aux besoins en bois d'œuvre, de conserver une nombreuse réserve. Le balivage est serré lorsqu'à l'époque de l'exploitation, il couvre le tiers et plus de la superficie de la coupe, clair quand il n'en couvre que la cinquième partie et moins encore.

C'est par une distribution *régulière* des baliveaux que les avantages du taillis composé se réalisent de la manière la plus complète et qu'on est le mieux à même d'obtenir de fortes pièces de bois. Si cependant le sol est très-superficiel par places, profond à d'autres, et apporte ainsi des obstacles à la distribution régulière du balivage, il n'est alors pas seulement admissible mais même nécessaire de la former *par bosquets* ou *par groupes*. Ainsi répartis, les baliveaux deviennent plus longs et moins branchus que s'ils le sont un à un, mais, à âge égal, ces derniers ont plus d'épaisseur que les premiers.

Dans un taillis sous futaie bien organisé il existe différentes classes d'âge de baliveaux ; la différence d'âge de chacune d'elles est égale à la révolution ou à l'âge d'exploitabilité du sous-bois. Le nombre de ces classes se détermine d'après la durée de la révolution du sous-bois, les conditions du lieu de station et les dimensions que les baliveaux doivent atteindre. Plus l'âge d'exploitabilité du sous-bois est élevé et moins grand sera le nombre des classes d'âge. Plus le sol, la situation et le climat sont favorables et d'autant moins nombreuses peuvent être les classes d'âge, car il faut alors aux arbres un temps moins long pour atteindre une grosseur considérable. Où l'on vise à élever des arbres de fortes dimensions, le nombre de ces classes

sera plus grand que là où on se contente d'arbres plus faibles. Si on veut obtenir des pièces de bois de chêne de forte grosseur, il faut que les plus beaux de ces arbres arrivent à l'âge de 150 à 200 ans ; si de pareilles pièces sont demandées aux résineux, 80 à 120 ans suffisent, et 60 si on élève des bouleaux ou des frênes. Dans les classes les plus jeunes le nombre des baliveaux sera considérablement plus grand que dans les plus anciennes. Par la suite il devient, en effet, indispensable d'en supprimer un grand nombre, soit parce que, durant le temps qu'ils ont à parcourir, les influences extérieures préjudiciables les détériorent, soit parce qu'ils écrasent trop le sous-bois, ou que leur développement n'a pas lieu de manière à pouvoir en obtenir des pièces de choix et de valeur. Si la réserve doit être composée de manière que la cinquième classe renferme encore 3 jusqu'à 5 arbres, on réservera 20 à 30 baliveaux dans la première, 10 à 15 dans la seconde, 8 à 10 dans la troisième et 5 à 7 dans la quatrième.

D'après ceci il est évident qu'on ne doit pas seulement extraire, à l'époque de l'exploitation du sous-bois, les arbres appartenant à la classe la plus âgée, mais que des éclaircies ayant pour but d'enlever les sujets de la plus mauvaise venue doivent être pratiquées dans toutes les autres classes. Il n'y a pas lieu de craindre de trop éclaircir le balivage, car un arbre des classes les plus âgées en remplace très-bien un ou deux de la classe la plus voisine, ou plusieurs des classes les plus jeunes peuvent également en remplacer un des autres classes. On conserve volontiers les baliveaux qui, malgré leur âge avancé et quoique arrivant au terme d'exploitation, sont encore sains et de belle venue. Tout en obtenant le couvert désiré et en n'affaiblissant pas trop les réserves des classes les plus âgées, on devra surtout extraire les arbres dont l'accroissement est mauvais, qui sont endommagés, et conserver les pieds les mieux réussis, à fût élancé.

Mais l'attention ne doit pas seulement se porter sur les

baliveaux qui méritent d'être enlevés ; ceux qui restent la réclament également. L'élagage, auquel un examen particulier sera voué plus tard, est, principalement pour les baliveaux de l'âge, d'une absolue nécessité et d'une utilité incontestable ; il n'a pas seulement pour but la suppression des branches qui altèrent la forme naturelle des baliveaux, mais encore d'en obtenir des arbres à long fût. On évitera de retrancher de fortes branches aux vieux arbres ; les plaies qu'on leur fait ainsi déprécient la valeur du tronc, car elles ne se cicatrisent pas, mais se pourrissent facilement. En général, les baliveaux de l'âge se guérissent avec facilité des blessures résultant de la suppression des branches.

Les baliveaux ne contribuent pas autant qu'on le suppose au repeuplement du sol ; à la vérité, ils portent souvent des graines en abondance, d'où naissent une infinité de jeunes plants, mais la plupart de ceux-ci disparaissent bientôt sous le couvert épais de la réserve et du sous-bois ; ceux qui se conservent le plus longtemps dans ce milieu appartiennent aux essences à ombre ; mais comme elles croissent généralement avec lenteur, elles sont le plus souvent étouffées par les rejets de souches dont l'accroissement est plus rapide. Si donc on veut retirer les plus grands produits possibles du taillis composé, il faut nécessairement compléter le repeuplement au moyen de cultures forestières. Très-souvent on ne trouve pas même dans ces taillis les brins de semences nécessaires à la composition du balivage, ce qui oblige de le planter. On aide essentiellement au développement des brins venus de graines et on les prépare à acquérir la force de résistance nécessaire, en leur facilitant l'accès de la lumière à l'aide de sarclages.

87. Des cas et de la manière où il faut compléter les repeuplements naturels.

Déjà, dans l'énoncé des différentes méthodes de régénération, nous avons démontré que, dans la plupart des cas, il est indispensable d'avoir recours au repeuplement artificiel si on veut élever des massifs complets, de même âge et réguliers. Le secours qu'on apporte ainsi à la nature est d'autant plus nécessaire que les conditions de la régénération naturelle sont plus défavorables et que les vieux repeuplements s'écartent davantage de l'état normal. Ce secours est fourni d'une manière indirecte lorsqu'il ne fait que seconder la nature par des labours donnés au sol, par des élagages destinés à relever le couvert des arbres à fût peu élevé et étouffant le recru ; directe, si les vides sont comblés par des semis ou des plantations.

Il est nécessaire de fouir le sol si, déjà lorsqu'on établit la coupe d'ensemencement, il est enherbé au point que la semence ne pourrait plus arriver à sa superficie, ou que l'herbe étoufferait les jeunes plants. Ce travail se fait avec la pioche à défricher, avant la chute de la graine. Celle-ci sur un sol ainsi fouillé, dont la superficie est inégale, se trouve convenablement recouverte, d'abord par les feuilles qui tombent des arbres, lesquelles se fixent beaucoup mieux sur le sol que s'il était uni, et ensuite par les mottes de terre qui s'émiettent sous l'action de la gelée. On prépare ainsi le terrain sur toute la surface impropre à l'insertion de la graine, ou seulement par places ; le premier moyen vaut mieux que le second, mais il est plus coûteux. On n'élague les arbres porte-graines et d'abri que lorsque leurs branches pendant jusqu'à terre empêchent la réussite de l'ensemencement ou font bientôt disparaître les plants naissants.

Ces travaux sont surtout recommandés et mis en pratique dans les forêts de hêtre qui sont à régénérer ; on en obtient toutefois rarement le succès désiré, parce que à

l'époque où la forêt est en usance, les places impropres à l'introduction de la graine sont celles où le sol est fortement amaigri, ou celles où les mauvaises herbes étouffent les jeunes plants naissants. L'élagage ne remédie pas non plus au mal, car si les arbres ont le fût peu élancé ils fournissent la preuve que la station ne convient pas à l'essence; de ceci on peut conclure qu'il vaut, en général, mieux venir directement en aide à la régénération.

On y parvient soit en semant des essences convenables sur les places qui n'ont pas été ensemencées dès la première année fertile en graines, soit en emplantant ces places lorsque la coupe est usée. — Si on manque de bons plants, ou si on veut élever les essences délicates, le semis est à conseiller; mais, en général, la règle est d'employer la plantation, laquelle, dans la plupart des cas, conduit plus sûrement au but que le semis. Ordinairement celui-ci se fait par places; en général, on y procède avant l'enlèvement des bois réservés. Une règle qu'on doit surtout observer dans la replantation de petits vides est d'éviter de faire usage de plants plus petits que ceux qui garnissent la coupe. On peut exécuter la plantation sous le massif protecteur lorsque la situation est rude, défavorable. On ne doit pas apporter une attention par trop minutieuse à combler chaque petit vide. Ainsi il est inutile de regarnir les places dont la largeur n'est que de 2 1/2 à 3 mètres si elles sont passablement longues, car, les arbres voisins formant bientôt le couvert, elles ne peuvent donner lieu ni à une diminution tant soit peu importante du produit, ni amener la détérioration du sol. Le choix des essences destinées à regarnir les clairières doit être fait avec beaucoup de discernement. Si la cause qui a fait manquer la régénération naturelle se trouve dans la pauvreté, l'amaigrissement ou la détérioration du sol, on ne saurait employer les mêmes essences que celles qui ont existé précédemment; dans ce cas on doit ou cultiver une espèce plus sobre, tenant moins à la qualité du terrain, ou mélanger cette dernière à celle

qui a auparavant formé le massif, si du moins on tient beaucoup à la maintenir. Quand le peuplement qui est à compléter est encore jeune et qu'on a à sa disposition des plants aussi forts que ceux qui composent la revenue, on peut se servir indistinctement d'essences à croissance lente ou d'espèces croissant rapidement. Si, par contre, le fourré dépasse de 30 à 50 centimètres la hauteur des plants à y introduire et s'il s'agit de regarnir de petits vides, on fera bien de choisir une espèce à croissance rapide afin qu'elle puisse parvenir encore à la hauteur des arbres voisins. Mais les brins qui forment le peuplement ont-ils déjà une élévation dépassant de un à deux mètres ceux qui sont à planter, on choisira des essences supportant l'ombre, parce que celles à lumière — du moins dans de petits vides — seraient gênées dans leur développement par les arbres voisins qui les surmonteraient et les étoufferaient peu à peu, tandis que celles à ombre, si elles ne donnent pas de grands produits, couvrent et protègent au moins le sol.

En complétant les repeuplements naturels on a un excellent moyen pour corriger la proportion du mélange, ou y faire entrer de nouvelles essences ; à ce dernier point de vue et dans de certains cas, l'introduction de ces espèces est justifiée, même si des vides n'existent pas.

C'est principalement dans les forêts d'abri et de défense et à la lisière supérieure de la région boisée qu'il faut apporter les plus grands soins à compléter le recru ; ces regarnis sont d'autant plus nécessaires et on doit les faire avec d'autant plus d'attention que les circonstances sont plus défavorables.

Dans les taillis simples et composés on se sert avec avantage de plants récépés pour regarnir les vides ; pour compléter le balivage, on emploie des plants de haute tige en essences feuillues ou des plants résineux très-robustes. Dans ces forêts on ne devrait pas se borner à remplacer les souches qui meurent et à replanter les grands vides ; mais on devrait viser aussi à substituer les meilleures essences à

celles de moindre qualité qui le plus souvent y existent en grand nombre. C'est pourquoi on est obligé de faire la plantation plus serrée qu'il ne le faudrait ordinairement et de chercher à déloger les espèces d'un ordre inférieur, soit par l'arrachement de leurs souches, soit par l'extirpation à fois répétées de leurs rejets avant qu'ils ne se lignifient, soit enfin en les éliminant peu à peu au moyen des sarclages.

On se dirige, pour faire les remplacements dans les semis et les plantations et compléter les repeuplements naturels, d'après les règles prescrites au chapitre traitant de la culture des bois.

88. Des frais se rattachant à la régénération naturelle.

Tant que la régénération naturelle réussit de manière que le recru n'a pas besoin d'être complété, on admet généralement qu'elle n'occasionne aucuns frais. Cette manière de voir, à moins que la coupe se fasse en taillis, à rase, ou que les circonstances commandent le jardinage, est cependant loin d'être exacte. On aura, en effet, un surcroît de dépenses, qui nécessairement doit être mis à la charge de la régénération, si, parce que l'usage se répétant sur la même surface, le façonnage et le dévalage des bois exigent une rétribution plus élevée. A ceci il faut ajouter, dans les endroits où les souches et les racines des arbres se vendent avec avantage, la perte que l'on éprouve en les laissant en terre. Dans les coupes claires et définitives on ne saurait, creuser les souches sans occasionner des dommages très-sensibles au jeune bois.

Il s'ensuit que dans bien des cas — notamment si plus tard un grand nombre de vides sont à regarnir — le rajeunissement naturel donne lieu à des frais aussi considérables que si on repeuple par semis ou plantations. Nonobstant ces considérations, la régénération naturelle est généralement moins coûteuse que la culture du bois, surtout si on l'applique dans des contrées où le bois de souches a peu de va-

leur (massifs de hêtres, contrées riches en forêts, forêts occupant une position excentrique), ou si on est à même de couvrir le surcroît des frais d'exploitation par une plus grande récolte de bois d'œuvre.

89. De la culture du bois en dehors de la forêt.

A la page 196 nous avons déjà donné une idée de la culture du bois sur des terrains n'appartenant pas au sol forestier, indiqué les endroits où cette culture est à sa place et les avantages qu'elle présente. Elle mérite d'autant plus l'attention que la superficie des forêts s'amointrit de plus en plus et que plus grande est la différence entre la production et la consommation des bois.

Quand la station assure la réussite des arbres fruitiers, on les cultive de préférence ; ils ne produisent pas autant de bois que les sauvageons, mais ils compensent abondamment ce déficit par leurs fruits. On ne doit pas les conserver jusqu'à ce qu'ils deviennent pourris et creux ; on perd alors trop de bois ; on les remplace par de jeunes sujets aussitôt que la pourriture les atteint. En faisant ainsi, la production des fruits est également augmentée ; des arbres malades en livrent, en effet, moins et de moins beaux que les sujets qui sont sains ; au surplus, si on leur donne les soins voulus on prolonge considérablement la durée des arbres fruitiers. La culture du châtaignier, qui produit beaucoup de bois de qualité excellente, et dont les fruits forment un surcroît d'alimentation de grand mérite, est recommandable sur le côté méridional des Alpes et à quelques expositions chaudes et abritées. Cet arbre devrait être mieux soigné qu'il ne l'est presque partout ; un arbre qu'on mutile devient vieux de meilleure heure, donne moins de fruits et de bois que celui auquel on accorde des soins assidus.

Si des circonstances climatiques ou des causes locales empêchent la réussite des fruitiers, on devrait alors culti-

ver le bois sur toutes les places où rien de meilleur ne peut croître, tout en augmentant la production d'un objet indispensable, on obtiendrait aussi un produit rémunérateur.

C'est surtout sur les alpages de la région arborescente, dans le voisinage des chalets, des étables, des maisons d'habitation, près des sources, des abreuvoirs, autour des places où le bétail prend son repos, sur les terrains incultes et aux bords des rivières et des ruisseaux que des plantations d'arbres sont recommandables.

L'érable de montagne et le mélèze conviennent principalement aux alpages et aux pâturages ; le premier, aux situations les plus douces, autour des chalets, des étables, des abreuvoirs ; le second, à celles qui sont plus rudes, notamment sur les pâturages secs, exposés aux intempéries, ne livrant que de faibles produits en herbes. Il est démontré par l'expérience que, sur de semblables pâturages, une plantation clair-semée de mélèzes non seulement n'affaiblit pas la production de l'herbe, mais l'augmente, au contraire, d'une manière considérable en fertilisant abondamment le sol par la chute des aiguilles ; en outre, on en obtient de grands produits en bois. Ces arbres ne seront pas trop rapprochés les uns des autres ; dans leur jeunesse, leur nombre, sur un hectare, peut s'élever de 120 à 250, et de 30 à 50 ou même moins, lorsqu'ils sont vieux ; il n'est pas nécessaire de les planter à égale distance. Rien n'empêche non plus de laisser ouvertes les places où le sol est bon, frais, et d'un grand produit, et de restreindre la plantation aux endroits secs, ou fortement recouverts de pierres ou de détritrus rocheux, ou enfin aux endroits qui ne sont pas accessibles aux bestiaux. Entre les pierres et les fragments de roches où souvent il est impossible au gros bétail de pouvoir brouter l'herbe, qui du reste n'y donne qu'un moindre produit, il n'est pas rare de voir croître de très-beaux arbres. A côté des érables et des mélèzes il est tout à fait facultatif, ceci se conçoit d'ailleurs, d'élever d'autres espèces de bois, telles que le sapin rouge et l'arole.

Dans ces plantations, des plants sains et robustes sont indispensables : on doit aussi, jusqu'au moment où ils sont défensables, les protéger contre les atteintes du bétail. C'est dans la nécessité de garantir ces arbres contre les préjudices que le bétail leur fait éprouver, notamment en se frottant contre eux, que gît le grand obstacle à l'exécution de ces plantations, obstacle qu'on viendra cependant à bout de vaincre si on y met un peu de bonne volonté. Sur les prés-bois et les alpages, où le foin est récolté, et où il est par conséquent inutile de préserver les plantations des atteintes des animaux broutants, elle rencontre beaucoup moins de difficultés.

Les règles générales prescrites pour l'exécution des plantations sont ici applicables. Quand on le peut, et ceci ne souffre pas de grandes difficultés avec les feuillus, on plantera des tiges de 2 1/2 à 3 mètres de hauteur, lesquelles échappent plus vite à la dent des bestiaux et n'ont pas besoin d'être garanties aussi longtemps que de petits plants contre les dommages que le bétail peut leur occasionner.

On élague, d'après les procédés exigés en pareil cas, les jeunes arbres existant à l'état isolé, et on empêche ainsi la couronne de se développer trop près de terre ; il n'est pas prudent, par contre, d'amputer de grosses branches aux vieux arbres, les plaies ne se cicatrisant plus, mais dégénéralors en pourriture.

Si une grande extension ne peut être donnée à ces plantations d'arbres, on devrait pour le moins les effectuer autour des chalets, des étables, des fontaines, des abreuvoirs, des places où le bétail prend son repos aux endroits rocheux où il ne peut aborder, dont le produit en herbes est pour ainsi dire nul, et choisir pour cela des plants convenables auxquels on donne ensuite les soins nécessaires. C'est ainsi qu'on embellirait maintes places incultes, que l'uniformité du paysage serait rompue, et que, tout en procurant de l'ombre aux hommes et aux bestiaux, on produirait beaucoup de bois et de litière de feuilles.

Dans les vallées, dans les pays à collines, à la plaine, les endroits ne manquent pas non plus pour de pareilles plantations ; leur exécution est soumise aux mêmes règles qu'à la montagne, sauf cependant que l'on a, dans le choix des essences, une latitude encore plus grande, puisqu'à côté du grand nombre d'espèces indigènes, on peut aussi en choisir des exotiques et augmenter de la sorte la diversité de la plantation. A ce point de vue, les tilleuls, les grands érables, l'orme, le marronnier, les platanes, les peupliers, méritent surtout notre attention. Veut-on utiliser les feuilles pour fourrage, c'est au frêne qu'il faut avoir recours ; manque-t-on de bois de travail de bonne qualité, on n'oubliera pas que le chêne aime aussi l'état isolé. Le sol ou le climat ne peuvent-ils convenir aux feuillus, les résineux offrent alors un libre choix. Même aussi dans les contrées bien cultivées, maintes petites places incultes se présentent qui pourraient porter des arbres ; on y trouverait encore maints endroits pour des plantations en allées ou en groupes, et tout en embellissant la contrée en augmentant la production du bois, on créerait ainsi de délicieux ombrages. S'il y a empêchement de tenir les arbres à l'état de haute tige, on les traite en têtards et on choisit pour cela les saules, le charme ou le peuplier noir.

Les rives des fleuves et des rivières qu'il faudrait toujours tenir boisées notamment lorsque le cours de l'eau est rapide, demandent un peuplement d'essences d'un ordre secondaire, ou d'arbrisseaux, que l'on traite en menus-taillis et exploite tous les 10 ou tous les 15 ans. A de pareils endroits il ne convient pas d'élever des arbres de haute tige. Les essences à y cultiver sont les saules, les peupliers, l'aune noir, l'aune blanc, le mérisier à grappes, la bourdaine, l'argousier, l'acacia, le frêne, les érables ; on doit leur donner tous les soins possibles. Dans le choix à faire entre ces différentes espèces de bois on se dirige d'après l'état du sol et la situation du lieu à replanter. Se compose-t-il de fange et de limon, ou est-il sujet au débord-

dement des eaux, les saules et les peupliers y seront favorisés ; consiste-t-il en grossiers galets, et prévoit-on que de nouveaux dépôts s'ajouteront aux premiers, l'aune blanc et l'argousier y auront la préférence. Il n'y a que l'aune noir qui puisse être cultivé sur les rivages qui sont aquatiques et tiennent du marais. Si, par contre, ce sol est fertile et occupe une position assez élevée pour qu'il ne soit pas exposé, ou qu'il ne soit exposé qu'exceptionnellement à être inondé, les érables, l'orme, et, dans des circonstances favorables, le chêne, sont les essences qui donneront les plus grands produits. Il est toujours bon de mélanger plusieurs essences entr'elles.

On plante de boutures les saules et les peupliers, les autres essences doivent l'être au moyen de plants enracinés ; la plantation devra être passablement serrée. Quand les berges sont rongées en dessous par les eaux ou menacées d'éboulement, on doit, avant de les planter, les couper en talus, les assujettir et les mettre hors de tout danger par des ouvrages en pierres ou en fascines établis jusqu'au niveau moyen de l'eau.

Dans les plantations de haies vives on a bien plus en vue de ménager le bois que d'en produire. Où la suppression du parcours a été prononcée, ces haies disparaissent de plus en plus ; où, par contre, la vaine pâture s'exerce encore et a une grande importance, on ne devrait pas seulement conserver celles qui existent, mais remplacer les haies mortes, qui dévorent tant de bois, par des murs secs ou des haies vives.

Dans la région des feuillus, l'aubépine convient parfaitement pour faire une belle haie ; bien soignée, elle s'épaissit considérablement, dure longtemps et répond ainsi complètement au but qu'on se propose.

Si la région n'assure plus la réussite des arbres à feuilles, l'essence la plus convenable pour former une haie vive est l'épicéa. On forme aussi de très-belles haies avec le charme, l'if, le sapin blanc, le thuya, le houx et le troëne. On évitera

de faire la haie en mélangeant différentes essences entre elles. On plante la haie dans deux rigoles creusées à une profondeur d'environ 30 à 50 centimètres; les plants y sont placés à une distance d'environ 30 centimètres les uns des autres et de manière qu'un plant d'une rangée forme avec deux de l'autre un triangle équilatéral. Tous les vides qui peuvent s'y produire seront comblés immédiatement; on la garantira de toute espèce de préjudices et pour qu'elle croisse lentement en hauteur et s'épaississe fortement dans le bas, on aura soin de la tailler dès sa jeunesse. Dans les contrées pauvres en bois — en Belgique, en Hollande — on élève des haies d'une grande largeur dont la forme est celle d'une bande de forêt; on les nomme échaliers; dans leur intérieur on laisse croître quelques arbres. Des haies de cette espèce donnent beaucoup de bois et un abri très-efficace contre les vents âpres, desséchants, et, en général, contre les influences préjudiciables du climat rude.



VIII. Des conversions.

90. Généralités.

Quand on introduit un changement radical dans les essences, dans le mode de culture, ou d'aménagement, on fait ce qu'on appelle une conversion, elle a pour but d'augmenter le produit de la forêt ou de l'appropriier d'une manière plus convenable aux besoins. Aucune conversion ne se fait sans sacrifices. Dans certains cas ceux-ci grèvent le présent, dans d'autres l'avenir; à un endroit ils peuvent être très-grands, à un autre ils ont une moindre importance. Par un procédé convenable en rapport avec les besoins, ces sacrifices peuvent être diminués; mais leur suppression totale

n'est jamais possible. Avant d'entreprendre de grandes conversions, il est donc à propos d'en peser les avantages et les désavantages, et de ne les exécuter que lorsque la balance penche évidemment en faveur de la conversion projetée.

Dans l'examen de ces avantages et de ces désavantages, il se présente une question qui n'est pas peu importante et qui consiste à savoir si c'est le présent ou l'avenir que les conversions doivent avoir en vue. Sans vouloir amoindrir en aucune manière les considérations que l'on peut faire valoir en faveur du présent, on est cependant fondé à dire que toutes les conversions de la nature de celles qui sont en jeu doivent, d'après leur essence même, être calculées pour l'avenir, puisque ce n'est que dans ce dernier qu'elles seront complètement réalisées, de sorte que l'avenir ayant sur le présent la priorité, on est fondé à poser la question suivante : « Quels avantages retirera-t-on, dans l'avenir, de la conversion et dans quels rapports ces avantages se présentent-ils comparativement aux sacrifices qui sont exigés du présent ? »

Il suit de là que, pour décider la question de savoir si on veut opérer la conversion, on ne doit considérer que les moyens d'augmenter le rapport soutenu. Si, par conséquent, la conversion devait déterminer pour l'avenir une diminution de la jouissance annuelle, et favoriser ainsi le présent, la réponse à la question qui vient d'être faite ne saurait être affirmative que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles. Pour opérer de grandes conversions on évitera surtout de tenir compte de circonstances nées du hasard ; celles-ci, peuvent se modifier avant même que la forêt soit amenée à l'état qu'elles exigent ; mais la conversion, par contre, reste, et ce n'est que par de grands sacrifices que l'on peut revenir en arrière.

91. De l'alternance des essences.

L'opinion que sur une surface qu'on vient de déboiser, on ne devrait pas cultiver immédiatement la même essence, mais qu'il faudrait, comme en agriculture, alterner les espèces, est encore répandue çà et là. On appuie cette manière de voir, en prétendant que chaque espèce de bois enlève au sol certaines substances dont elle a besoin pour sa formation, substances dont il s'appauvrit de jour en jour, au point qu'il n'est plus à même d'offrir à l'essence qui y a vécu jusqu'alors les principes nourriciers dont elle a besoin pour son allègre développement. Cultive-t-on à la place de celle-ci une autre espèce ayant d'autres exigences par rapport au sol, elle y trouvera une nourriture abondante, la nouvelle forêt donnera de grands produits, tandis qu'en conservant l'ancienne essence, on n'en aurait obtenu que de bien minimes. Pour donner plus de fondement à cette opinion, on cite des cas où l'alternance s'est faite naturellement.

Tout en reconnaissant le bien fondé de cette assertion, et malgré la nécessité de l'assolement en agriculture, on irait cependant beaucoup trop loin en voulant ériger en principe l'alternance des essences. Quand le sol n'est pas privé des feuilles et des aiguilles, son épuisement n'est pas à craindre, et il n'est pas probable non plus qu'il puisse survenir une pénurie essentielle en sels minéraux solubles, car si le bois, lorsqu'on en fait la récolte, en a enlevé une partie, ils sont remplacés par la décomposition permanente de la roche. Au surplus, les exigences des différentes espèces de bois par rapport au sol ne sont pas aussi prononcées que chez les plantes agricoles ; c'est pourquoi leur alternance ne pourrait jamais avoir les résultats favorables que procure l'assolement. Enfin la nécessité de l'alternance dans les branches de l'agriculture se rapprochant le plus de la culture des bois, telles que les pâturages, les prés, les vignes, n'est également pas constatée et où des essais de ce genre

ont eu lieu, ils n'ont pas répondu au succès qu'on en attendait — du moins lorsque le sol fut ramené à sa culture primitive.

En général, les circonstances du régime expliquent les cas, même assez communs, où une alternance, sinon complète du moins partielle, est survenue ; mais les conclusions qu'on en tire pour prouver la nécessité de l'alternance sont grandement affaiblies par le fait que les forêts dans lesquelles les mêmes essences prédominent depuis un temps immémorial, sont beaucoup plus communes que celles où l'alternance a eu lieu.

Mais même dans le cas où il serait démontré que l'alternance des essences est opportune, pourrait-on réellement l'introduire ? Dans la plus grande partie de nos forêts alpestres il serait, par exemple, bien difficile d'élever une autre espèce de bois que le sapin rouge, et dans les sables secs, maigres, dans les graviers des plaines et les détritux calcaires secs et chauds des montagnes, le remplacement du pin par un autre arbre éprouverait également de véritables difficultés. De ceci il résulte qu'il ne s'agit pas d'examiner le procédé qui devrait être admis dans une alternance régulière des essences, mais d'appeler l'attention sur les cas où des causes locales rendent les alternances désirables ou même nécessaires. Des cas de cette nature surviennent le plus souvent par suite de la détérioration du sol, des changements que subissent les besoins, et des nouveaux débouchés qui se présentent pour l'écoulement des produits.

La détérioration du sol provient le plus souvent du ratisage de la fane ou d'un régime généralement défectueux. Le sol n'est plus suffisamment abrité contre l'action de la chaleur et des vents lorsqu'on lui ravit, année par année ou à des intervalles généralement trop courts, les feuilles et les aiguilles ; alors il se dessèche trop vite et trop fortement et il met d'autant moins de temps à s'amaigrir que l'humus cesse tout à fait de s'y former et qu'on lui prend

par l'extraction des feuilles et de la mousse, plus de substances nutritives minérales que par la récolte du bois. Quand la détérioration du sol suit une progression ascendante, les essences les plus exigeantes, comme le hêtre, le chêne, le sapin blanc, le frêne, les grands érables, etc., s'y rabougrissent et finissent, si l'amaigrissement du sol continue, par sécher à la cime ; ne pouvant plus être élevées avec succès, d'autres espèces plus sobres, telles que l'épicéa, le pin, le bouleau, l'aune blanc, le tremble, etc., les remplacent nécessairement. Telle est la marche de maintes alternances naturelles et la cause qui détermine presque toutes celles qu'on est obligé d'effectuer.

L'alternance qui se fait ainsi naturellement ne se produit pas tout-à-coup ; les essences primitives se maintiennent en nombre plus ou moins grand entre les essences envahissantes, et durant un temps plus ou moins long, elles contribuent sinon à l'augmentation du produit, du moins à conserver le couvert. L'exemple que nous donne la nature en laissant subsister, aussi longtemps que possible, l'espèce de bois qui a prédominé jusqu'alors, devrait être pris en considération dans les alternances que l'on projette. En tout cas, on ne doit passer à une alternance complète que lorsqu'on n'a plus à attendre aucune réussite de l'essence primitive et qu'on a la preuve que celle qui doit la remplacer s'accommodera mieux du sol et du climat.

On suivrait la même voie si, par suite de changements survenus dans les besoins en bois, la conversion paraissait nécessaire, ce qui peut arriver quand des dépôts de tourbe, de charbon de terre, sont mis au jour, ou lorsque des établissements consumant le bois s'établissent dans la contrée, etc. Mais une grande prudence est alors nécessaire, car, nous l'avons déjà dit, les circonstances qui pour le moment paraissent impérieuses peuvent se modifier avant même que le peuplement qu'elles ont fait créer soit exploitable. En pareille conjoncture, on a rempli son devoir si on sait éviter *une pénurie en bois d'œuvre*. Pour le chauffage

toutes les essences, et des succédanées, comme la tourbe, la houille, le schiste, l'anthracite, peuvent être utilisées, tandis qu'on aura besoin en tout temps de bois de service et de construction et que jamais d'autres matières ne pourront les remplacer complètement. Calcule-t-on que l'éducation des bois d'œuvre exige beaucoup plus de temps et de soins que celle des bois de feu, on reconnaîtra que la règle ci-dessus est tout à fait justifiée.

Le choix des essences se détermine, d'un côté, par la nature du sol, de l'autre, par les besoins de la consommation. Ces deux facteurs se contredisent-ils, on a d'autant plus de raison de donner la préférence au premier, qu'on ne saurait satisfaire les besoins de la consommation en élevant de mauvais peuplements, et qu'on ne peut en obtenir de bons si l'essence à cultiver ne répond pas aux circonstances du lieu de station. Le moyen le plus efficace de protéger les intérêts du propriétaire contre des erreurs grossières qui peuvent les mettre en péril, est de faire un mélange de plusieurs espèces de bois et d'élever ainsi des peuplements mélangés. Dans ceux-ci, des essences auxquelles la station ne convient pas très-bien et qui par conséquent ne pourraient être élevées à l'état pur, s'y développent très-souvent d'une manière satisfaisante ; au surplus, les sarclages fournissent l'occasion, dans les massifs mélangés, d'éliminer peu à peu les bois qui n'y réussissent pas à souhait, et de favoriser ceux dont l'accroissement répond à ce qu'on en attend. Un bon peuplement peut donc sortir d'un perchis où différentes espèces sont mélangées, même si on s'est mépris sur le choix d'une ou de plusieurs essences, tandis que si l'espèce de bois choisie pour former le peuplement pur est défectueuse, ce dernier ne peut être amené à un meilleur état que par l'expulsion totale de cette espèce, ce qui en général ne se fait que par des sacrifices considérables.

Dans les cultures exigées pour la formation de ces nouveaux peuplements, on suit, cela se comprend du reste, les règles générales qui ont été prescrites pour le repeuple-

ment des forêts. Lorsque, dans le nouveau massif, il doit entrer des essences qui n'existaient pas dans l'ancien, il ne peut être question de la régénération naturelle, et on est obligé de repeupler par semis ou plantations. Si, en revanche, les essences qui ont existé jusqu'alors doivent être conservées en nombre plus ou moins grand, entremêlées par conséquent avec une autre espèce mieux appropriée aux conditions du sol ou aux besoins de la consommation, on devra, pour arriver au but, si du moins l'essence à conserver supporte le couvert, conduire la coupe de manière à obtenir un repeuplement naturel, et, suivant les circonstances qui se présentent, semer sous le vieux massif éclairci l'essence à introduire, ou la planter lorsque la coupe est usée. En opérant de la sorte, on a encore l'avantage que l'essence primitive, qui est la plus exigeante, ne s'établit en grande quantité que là où elle trouve des conditions de réussite.

Là où la nature prépare l'alternance, on ne doit y mettre obstacle que si on la juge contraire aux besoins que l'on a à satisfaire et au produit en numéraire que les circonstances assurent à la forêt. Dans des alternances de cette espèce, l'essence exigeante n'est pas toujours délogée par celle qui est sobre ; souvent c'est l'inverse qui a lieu. Ainsi, le phénomène qu'à la place des peuplements résineux, dans lesquels le hêtre n'est mélangé que dans une proportion restreinte, des peuplements de hêtre purs apparaissent, si le sol est bon et le climat doux, est pour le moins aussi commun que le délogement du hêtre par les résineux.

92. Conversion en futaie des taillis composés et simples et de la futaie en taillis.

De toutes les conversions, celle des taillis simples ou composés, en futaie, est la plus commune ; dans la plupart des cas on est fondé à la faire. Par un traitement et une jouissance désordonnés, par le ratissage de la fane, les taillis

simples et composés, encore bien plus que les futaies, ont été amenés à un état qui est aussi défavorable au plus grand produit possible en matières et en argent qu'à la conservation de la force productive du sol. Une conversion de cette sorte est d'ailleurs justifiée par un grand nombre de faits ; ainsi, il est hors de doute que l'éducation d'une futaie à la place de ces taillis dégénérés présente moins de difficultés que leur amélioration ; que l'on obtient de la futaie un matériel et des produits en numéraire considérablement plus élevés que du taillis ; qu'enfin elle est beaucoup plus capable que ce dernier, même s'il est composé, de satisfaire à toutes les exigences, si du moins elles sont raisonnables. C'est pourquoi la conversion en futaie des taillis est continuée partout où elle a été commencée, et il est à prévoir qu'on l'introduira aussi dans ceux où jusqu'à présent elle a trouvé peu de faveur.

Avant d'entreprendre des conversions de cette nature, on se rendra compte de l'influence qu'elles exercent sur le produit des peuplements à convertir. Ordinairement les taillis simples et le sous-bois des taillis composés s'exploitent à 20 ou à 30 ans ; mais comme on doit pour le moins porter à 60 ans l'âge d'exploitabilité de la futaie, il s'ensuit que, dans le commencement de la conversion, on serait obligé de réduire les coupes de moitié jusqu'aux deux tiers, ou de restreindre la jouissance, après 20 ou 30 ans, aux produits des éclaircies périodiques à opérer dans les jeunes peuplements de futaie, et cela durant un long espace de temps ne comprenant pas moins de 30 à 40 ans. Comme il n'est guère possible d'avoir recours à l'un ou à l'autre de ces moyens, il est absolument nécessaire, avant de commencer la conversion, de mettre en évidence, au moyen d'un plan raisonné, la marche qu'elle devra suivre, la jouissance future, et les sacrifices qu'elle exigera, lesquels seront répartis sur un laps de temps répondant aux circonstances. Le but sera atteint de la manière la plus convenable si, tout en tenant compte des conditions locales et des besoins légi-

times, le projet de conversion est lié au plan d'aménagement de toute la forêt ; on aura soin, en tout cas, que les produits ne subissent pas une baisse trop sensible durant et après la conversion. On obtient ce résultat en n'assignant pas immédiatement à cette dernière tous les peuplements, mais en continuant, dans une de leurs parties, le régime suivi jusqu'alors, en y réservant un épais balivage — même si le taillis est simple — enfin en élevant la révolution, c'est-à-dire en prolongeant l'espace de temps durant lequel la coupe parcourt une fois toute la superficie de la forêt. Les conditions étant tout à fait régulières, cet espace de temps est égal à l'âge du bois de la coupe la plus vieille. Dans la conversion des taillis simples, la diminution du produit est nécessairement plus grande que dans celle des taillis composés dont le balivage couvre une partie du déficit. Quand le taillis, qu'il soit simple ou composé, n'occupe qu'une moindre surface, que la futaie, par contre, en couvre la plus grande partie, le déficit résultant de la conversion des premiers peut être compensé par des usances un peu plus fortes faites dans la futaie ; plus tard cette anticipation est couverte par les nouveaux peuplements. Une anticipation de cette nature ne doit pas néanmoins prendre de telles proportions que l'âge d'exploitation s'abaisserait au-dessous de celui qui est nécessaire pour obtenir des bois de fortes dimensions, lesquels sont indispensables.

On opère la conversion de différentes manières ; la plus simple est la suivante :

Après avoir fixé l'ordre dans lequel les coupes se succéderont, on exploite chaque année la portion qui doit être convertie ; on en extrait les souches et on y plante, ou on y sème les essences qui formeront le peuplement futur. Cette forme toute simple de conversion peut être choisie sans difficulté quand la surface à convertir n'est pas très-grande et que la conversion s'opère dans une contrée où il est de règle de repeupler artificiellement ; son application est obligatoire lorsque la forêt à convertir renferme des es-

sences qui ne peuvent être admises dans le nouveau peuplement, ou que, par suite de son état particulier, on ne peut la rajeunir naturellement.

On suit la méthode suivante, laquelle conduit au but sans qu'il en résulte de bien grands frais, lorsque la conversion s'applique à des forêts d'une grande étendue, ou que les peuplements sont constitués de manière à pouvoir être rajeunis, du moins en partie, par la voie naturelle. En tenant principalement compte de l'ordre dans lequel les coupes doivent se suivre dans le régime futur et en ayant soin que la conversion atteigne d'abord les peuplements les plus mauvais, on détermine la marche que suivra cette dernière. Cela fait, on procède à un examen plus approfondi de chaque peuplement, et on fixe, en tenant compte de l'état de ces derniers, le mode de conversion qui sera suivi.

On traite immédiatement comme futaie les peuplements dans lesquels de bonnes essences, telles que le hêtre, le frêne, les grands érables, prédominent, lesquelles prendront également place dans la futaie future, ceux où se trouvent nombre de bosquets de bois résineux, et enfin les parties du taillis dont l'accroissement est bon et dont les rejets ne sont pas assis sur de hautes ou de vieilles souches, et on cherche, par des expurgades et des sarclages bien conduits, à les amener peu à peu à un état aussi régulier et aussi productif que possible. Comme des boisés de cette espèce portent des graines de bonne heure et peuvent être régénérés naturellement, ils conviennent très-bien pour couvrir le déficit durant la durée de la conversion des autres peuplements.

Au moyen d'une coupe préparatoire, les peuplements renfermant un épais balivage en état de porter des semences sont aussi rajeunis immédiatement, ou à une époque qu'on fixe à volonté, sinon en totalité du moins en partie, par la méthode naturelle. Outre l'éclaircie qui doit porter sur la réserve et le sous-bois, on augmentera la hauteur du fût des baliveaux par trop ramifiés en les élaguant, et on

donnera au recru qui se montre à la suite de l'éclaircissement les soins qu'il exige pour prospérer ; enfin on plante les places où l'ensemencement naturel a manqué, ou, si on le préfère, et cette voie est même la plus facile et celle qui donne le moins de frais pour obtenir des peuplements mélangés, on fait des semis à l'abri du massif protecteur. L'exécution de tous ces travaux doit se faire d'après les règles généralement prescrites pour le repeuplement naturel.

Lorsqu'on ne peut appliquer aux forêts aucun de ces modes de conversion, ou que des motifs quelconques empêchent de les traiter de la sorte, on les coupe à blanc et on repeuple les surfaces exploitées en plantant ou en semant les essences qui conviennent. Ces cultures ne présentent généralement pas de grandes difficultés, surtout si pour les faire on emploie de préférence les résineux. Dans de pareils massifs il n'est pas rare non plus de rencontrer par places de bons brins de semences ; il faut y avoir égard lorsque se font les sarclages et les mettre à profit. Si, parmi les derniers peuplements à convertir, quelques-uns devaient atteindre un âge trop avancé d'après l'ordre fixé pour arriver à leur tour de conversion, on les couperait encore une fois en taillis, en réservant un grand nombre de baliveaux et même, si possible, en telle quantité qu'ils puissent, au bout de 30 ans, servir avec les baliveaux déjà existant, à l'ensemencement.

En haussant la révolution ou l'âge d'exploitabilité déjà avant de commencer la conversion et en cultivant des essences à croissance rapide dans les peuplements de futaie qu'on élève, on diminue sensiblement le déficit que la conversion fait éprouver au produit.

C'est dans le but de convertir aussi promptement, et avec le moins de sacrifices possible, les taillis simples ou composés en futaie que fut introduite la culture d'essences supplémentaires dans les parties en conversion (Vorwald). Le conseiller aux forêts, Gehret, à Aarau, dont le mérite

en connaissances forestières est apprécié aussi bien en Suisse que dans son propre canton, fut l'inventeur de ce système ; déjà au commencement de 1840, il en fit l'application sur une grande échelle. L'idée fondamentale de cette méthode est la suivante :

Après avoir déterminé l'ordre à suivre dans la marche des coupes, on divise en 30 parties le taillis qui est à transformer et on opère de la sorte aussi bien dans le taillis simple que dans celui qui est composé ; on exploite chaque année une de ces parties, on la défriche et on y pratique la jouissance agricole durant un an ou deux. Après ce laps de temps on procède au repeuplement au moyen de plantations que l'on fait en files espacées à 1 1/2 jusqu'à 2 mètres de distance ; entre ces files la culture agricole peut encore avoir lieu pendant deux années. On plante alternativement, sur une file, à 1 jusqu'à 1 1/3 mètre, des essences à ombre, lesquelles sont destinées à former le peuplement futur ; sur une autre, une ou plusieurs espèces à croissance rapide, exigeant la lumière et donnant un faible couvert ; celles-ci sont écartées sur les files à 1 1/2 jusqu'à 2 mètres ; on les nomme essences supplémentaires ; leur destination est de satisfaire aux besoins de la consommation dans l'espace de temps existant entre la fin de la conversion et le commencement du terme de l'exploitabilité de la futaie future, lequel arrive au bout de trente ans pour se suivre alors pendant trente années. Lorsque ces 30 ans sont écoulés, c'est-à-dire 60 ans après avoir commencé la conversion, l'exploitation en futaie commence réellement, puisque dans la 61^{me} année on abat la moitié de la partie convertie en premier lieu, arrivant actuellement à 60 ans, dans la 62^{me} la seconde moitié de celle-ci, et ainsi de suite. Comme la coupe atteint déjà, à 62 ans, des bois de 61 ans, à 64 ceux qui en ont 62, et à 70 un matériel ayant 65 ans d'âge, il en résulte que le produit, bien que les coupes aient une égale contenance, augmente d'année en année ; il est donc facile, pendant que la futaie est exploitée pour la première fois, si les

coupes annuelles sont diminuées peu à peu, d'élever la révolution à 80 ou à 90 ans et de passer ainsi à un régime normal et rigoureusement soutenu. Pour former le peuplement principal, on choisit de préférence l'épicéa, le sapin blanc et le hêtre ; aux essences supplémentaires conviennent le mélèze, le bouleau, et si le sol est frais, de bonne qualité, le frêne, les grands érables et l'orme ; le pin sylvestre n'en est pas exclu, mais on ne l'y admet pas volontiers à cause de ses branches étalées. Pour ne pas manquer totalement de gros bois immédiatement après la conversion, quelques baliveaux de belle venue, qu'on laisse croître avec la futaie, doivent être réservés dans le taillis.

Par les chiffres qui vont suivre, on cherche à prouver que la conversion étant faite d'après les principes ci-dessus énoncés, elle n'exige pas de sacrifices du présent, mais qu'elle lui est même avantageuse. Les coupes, en effet, si la révolution du taillis comportait déjà 30 ans, conserveront l'étendue qu'elles avaient précédemment, mais comme on extrait les souches et un plus grand nombre de baliveaux, on en obtiendra nécessairement de plus grands produits. La révolution, par contre, est-elle au-dessous de 30 ans, on est obligé, il est vrai, de réduire la surface des coupes ; mais si le produit est ainsi abaissé, on obtient, par les souches et les baliveaux, un matériel qui compense en totalité, ou du moins en bonne partie, le déficit. Les produits considérables qu'on retire de la jouissance agricole temporaire, durant 3 à 4 ans, constituent également un vrai bénéfice. A la vérité, si le taillis, au lieu d'être simple, est composé, la période de 30 ans faisant suite à celle de la conversion, sera moins bien partagée que cette dernière, parce que le produit en bois de balivage diminue sensiblement ; en revanche, les essences supplémentaires arrivant en tour d'exploitation compenseront largement le produit que l'on obtenait du taillis simple ou du sous-bois du taillis composé. On plante, en effet, dans le cours de la conversion, si du moins on conserve entre les plants la distance que nous

avons indiquée, 1600 à 2000 tiges par hectare d'essences à croissance rapide qui, à l'état libre qui leur est assigné, durant 30 ans, produiront environ 150 décimètres cubes de bois par pièce. Admettons que 1500 tiges seulement arriveront au terme d'exploitation — il en meurt toujours quelques-unes, d'autres restent en arrière, — on en obtiendra 75 mètres cubes de bois, masse qui dépasse de 30 et même de 50 % le produit que donnent les taillis simples ou composés.

La crainte que les produits n'éprouvent une diminution sensible durant les périodes ultérieures n'a pas non plus de raison d'être, car toute futaie de 60 ans bien soignée, dans laquelle prédominent les bois résineux, livre, sur une surface égale, un matériel dont le volume est de moitié plus élevé que celui que l'on peut obtenir d'un taillis de 30 ans, à l'état simple ou composé ; en outre, la production, à mesure que monte le terme d'exploitabilité, augmente d'année en année.

Fondée sur les expériences faites dans la conversion en futaie de plus de 1000 arpents de taillis simples et composés, la méthode que nous venons de décrire ne peut être que recommandable, bien que ne réalisant pas toujours avec une exactitude parfaite le rendement qui est attribué à la seconde période de 30 ans et quoique, pour atteindre le but désiré, elle exige qu'on donne de grands soins aux nouveaux peuplements. Si, en effet, on veut maintenir en bon état le peuplement principal, le préserver contre le couvert et le défaut d'espace, obtenir des essences supplémentaires le plus grand produit possible, il faut donner à la forêt des soins aussi minutieux qu'à un jardin, sans quoi le calcul du rendement attribué à la seconde période de 30 ans est inexact ; aussi est-on obligé, durant cette période, de diminuer le nombre des essences à croissance rapide et de les élaguer.

On ne saurait donc recommander ce système de conversion qu'aux propriétaires qui peuvent donner à leurs forêts

tous les soins qu'elles réclament, et ce qu'on doit ajouter c'est que si les sacrifices que demande la conversion en futaie des taillis simples et composés sont considérablement diminués par l'application de cette méthode, il faut bien se garder de conclure qu'une baisse des produits puisse être complètement évitée. En voulant se maintenir dans cette idée — notamment quand il s'agit de convertir des taillis où existe un nombreux balivage, — on arriverait à abuser des produits durant les 30 premières années ; cette anticipation pèserait lourdement sur l'avenir. Cette faute est évitée avec le moins de difficultés — du moins en partie — quand la période de conversion, au lieu d'embrasser 30 ans, en comprend 35 à 40 et si, à partir du moment où les essences supplémentaires deviennent exploitables ou doivent être éclaircies, on ne retire des surfaces en conversion qu'un produit diminué du matériel qu'elles ont déjà fourni.

Dans l'application de cette méthode, le propriétaire de forêts ou son gérant, est dispensé d'élaborer un plan de conversion et de calculer les produits aussi bien pour l'avenir que pour le présent.

La conversion de la *futaie* en *taillis simple* ou *composé* ne doit pas avoir lieu, du moins sur une grande échelle, quand le régime sous lequel les forêts sont placées est bien ordonné et dirigé en vue de l'avenir. Des conversions de cette nature ne sont justifiées que dans la zone du débordement des eaux, sur les pentes rapides exposées aux éboulements et dans les endroits propres à élever des taillis de chênes à écorces, ou que si entre les taillis déjà existant et les futaies une limite irrégulière doit être corrigée. A l'exception du taillis d'aunes des Alpes, ce régime ne doit, cela va sans dire, être appliqué que dans la région des feuillus.

On se dirige, dans ce genre de conversion, d'après les conditions du peuplement. Ainsi lorsqu'il est formé de bois feuillus, on en exploite les parties qui sont encore dans l'âge de repousser de souches et peuvent donner des bois de qualité usuelle, et on cherche, afin de pouvoir traiter

immédiatement la forêt en taillis, à rajeunir aussitôt que possible les parties les plus âgées. Des plantations d'essences feuillues appropriées à ce régime seront ensuite opérées dans les vides. Le peuplement futur doit-il être traité en taillis simple, on coupe à blanc les surfaces à convertir ; doit-on en faire un taillis composé, on laisse sur pied un nombre suffisant de baliveaux. Dans le cas où la forêt en conversion ne serait pas à même de les fournir, il n'y aurait d'autres moyens que de les planter ; de hautes tiges ayant les qualités exigées doivent alors être choisies.

S'agit-il de convertir en taillis un peuplement de résineux, on le coupe à blanc et on replante la coupe avec des feuillus propres à ce régime. Veut-on en faire un taillis composé, on laisse immédiatement debout un nombre convenable de baliveaux, et s'il est nécessaire, on complète ceux-ci par des plantations de hautes tiges.

Quand des conversions de cette nature doivent se faire sur de grandes étendues, on a soin qu'elles ne soient pas achevées plus vite que ne le permet le rapport soutenu.

93. Conversion des taillis simples en taillis composés et de ceux-ci en taillis simples.

En général, la conversion en taillis composé du taillis simple est à conseiller lorsque ce dernier n'est pas traité en taillis de chênes à écorces et que le sol convient à l'éducation d'arbres de haute futaie. Ces taillis de chênes, les menus-taillis couvrant les berges qui ont à craindre le ravage des eaux, ceux existant dans la zone de leur débordement, les taillis simples qui occupent des pentes rapides, superficielles, exposées aux éboulements, ne sauraient par conséquent être convertis en taillis composés. Comme ce genre de conversion exige peu de sacrifices et que le taillis sous futaie convient beaucoup mieux que le taillis simple pour satisfaire les différents besoins en bois, on ne peut que le recommander vivement.

Le procédé à suivre dans cette conversion est tout à fait simple.

Dans chaque coupe arrivant en tour d'exploitation on distribue le balivage d'une manière régulière lorsque dans le taillis il se trouve des essences propres à le former (chêne, érable, frêne, résineux, hêtre) ; on le choisit parmi les brins de semences ou les rejets crûs sur de jeunes souches coupées à rez terre ; on fait ensuite une plantation de hautes tiges d'essences ci-dessus nommées dans les endroits où les arbres pour baliveaux manquent. A la seconde exploitation un certain nombre de baliveaux sont de rechef réservés ou plantés, et parmi les premiers on enlève ceux qui n'ont pas d'avenir. Déjà après la troisième coupe, la réserve sera passablement plus complète. On exploite un peu plus tôt les baliveaux élevés de souches que ceux provenant de graines, parce qu'ils achèvent généralement leur accroissement de meilleure heure que ces derniers.

On est obligé de planter les baliveaux après chaque usance lorsque le taillis est constitué de manière à ne pouvoir les fournir ; des plants vigoureux et grands sont alors indispensables ; on les distribue régulièrement et on a soin que les rejets de souches ne puissent les surmonter. Ce dernier procédé, à cause de la révolution du taillis simple, conduit plus tard au même but que le précédent, mais il donne la faculté de faire à volonté la distribution du balivage.

Il ne convient pas de convertir le taillis composé en taillis simple ; si cependant ceci devait avoir lieu, on couperait, à chaque usance, les baliveaux avec le sous-bois. Le bénéfice qu'en retire le présent est d'autant plus grand que les baliveaux sont plus nombreux. On peut répartir ce surcroît de produits sur le présent et sur un avenir restreint en élevant la révolution et en ne coupant que la moitié du balivage à la première coupe et l'autre moitié à la suivante.

94. Conversion des forêts jardinées en forêts régulières et conversion de celles-ci au mode jardinatoire.

Quand les conditions climatiques, la nature du sol, ou d'autres causes, n'exigent pas le maintien du mode jardinatoire, on devrait, partout où il est appliqué, passer du jardinage irrégulier aux coupes réglées. Pour opérer cette conversion, on fait d'abord la répartition de la forêt, c'est-à-dire qu'on la scinde en plusieurs parties — divisions — en tenant compte de son étendue et de l'état topographique du sol. Cela fait, on détermine, en prenant en considération la direction des vents, l'état des peuplements et la facilité de transport des produits, l'ordre dans lequel chaque division sera convertie. La conversion même se fait de la manière suivante :

Dans la division arrivant la première en tour d'exploitation, et en appliquant les règles de la régénération naturelle, on vise à élever un peuplement à peu près de même âge ; les places sur lesquelles le recru n'apparaît pas sont ensuite immédiatement emplantées. Pendant le rajeunissement de la première division, lequel exigera presque autant d'années qu'il en faudra à cette division pour couvrir le rapport soutenu d'exploitabilité dans le régime ultérieur de la futaie, on extrait dans la seconde les vieux arbres entachés de vices et, pour donner aux tiges dominantes la faculté d'acquérir un développement normal, on y éclaircit les groupes les plus jeunes. Dans la troisième division, on enlève, au moyen d'un jardinage régulier, tous les troncs qui, d'après ce qui est à prévoir, ne dureraient pas jusqu'à ce qu'elle vienne en usance. En même temps qu'on opère ainsi, on applique aux parties les plus jeunes de cette division un traitement convenable permettant de les trouver aussi fournies que possible quand arrive le moment de les régénérer. On aura soin d'y regarnir les grandes clairières. On traite de la même manière la quatrième et la cinquième divisions, lorsque le matériel affecté à la première période

n'est pas trop grand ; si c'était le cas, on serait obligé de continuer le jardinage dans ces parties en l'exerçant toutefois avec le plus grand ménagement et de manière à en obtenir des peuplements renfermant un grand matériel.

La première division est-elle rajeunie, on passe à la seconde et on continue ainsi jusqu'à ce que la futaie est ramenée à l'état régulier. Que, déjà dans la conversion, la formation de peuplements d'âge égal ne soit pas nécessaire, est chose sur laquelle il est inutile d'appuyer ; des différences d'âge de 20 à 30 ans sont tout-à-fait admissibles. C'est pour quoi on laisse sur pied, lorsque se fait la coupe définitive, des bosquets de jeunes bois sains, ou des plants isolés de belle venue.

Le repeuplement naturel n'a-t-il aucune chance de réussite, on est obligé ou de faire un sous-semis, ou de couper à rase et de replanter immédiatement. La grandeur de la coupe, dans ce dernier cas, serait celle qu'elle aurait, dans un régime régulier de la futaie, d'après la révolution admise et l'étendue de la forêt. Jusqu'à ce que la coupe les atteigne, les autres divisions devraient être traitées de la même manière que dans la régénération naturelle.

Pour opérer des conversions de cette nature, toute la durée d'une révolution est nécessaire ; mais de période en période les peuplements se rapprochent de plus en plus de la futaie proprement dite, et ceux qui sont convertis les derniers n'en diffèrent que peu.

Devrait-on, par des motifs empruntés aux circonstances climatiques, à la conservation du sol, etc., passer du régime des coupes réglées au jardinage, ce dernier doit alors être pratiqué d'une manière régulière. Le procédé à suivre dans la conversion est le suivant :

Au lieu de la coupe rase ou des éclaircies successives opérées dans un court espace de temps, on pratique, dans les peuplements les plus vieux, un éclaircissement lent déterminant une régénération naturelle, laquelle demande, pour son achèvement complet, dans chaque partie de forêt,

30 à 40 ans. Ces éclaircissements s'étendent immédiatement sur des divisions entières, en général sur des parties suffisamment grandes pour qu'elles puissent suffire, d'une manière soutenue, aux besoins de la consommation durant le laps de temps nécessaire au repeuplement du sol. Une division est-elle rajeunie, on passe à la seconde, etc., et on observe ici le même procédé que celui décrit au chapitre 84 b.

La méthode à suivre pour passer du jardinage déréglé à un mode jardinatoire régulier a déjà été décrite en traitant de la régénération des forêts jardinées.

95. Conversion en forêt de champs, prés et pâturages et vice-versâ.

La tâche prescrite par ces sortes de conversions est vaste et riche en résultats. On constate, en effet, que dans bien des endroits, et sur de grandes étendues, le sol utilisé pour champs, prés ou pâturages, ne convient guère à ce genre de culture et rapporte peu, malgré beaucoup de peines et de travail, tandis que là — souvent même à une courte distance des pièces de terre ci-dessus indiquées — où il serait excellent pour la culture des plantes agricoles, il sert à la production du bois. Il y a dans cette manière d'opérer un malentendu qu'il est bien désirable de voir disparaître, autant dans l'intérêt des propriétaires que dans celui du public ; mais avant de mettre la main à des changements de cette nature, il faut peser mûrement toutes les circonstances, prendre en considération la qualité du sol, sa configuration topographique, sa situation et les besoins locaux.

Pour être à même de juger si le sol d'une forêt dont on vient de faire l'usage convient à la culture des plantes agricoles, il faut faire abstraction de son contenu d'humus et de sa fertilité passagère, et ne prendre en considération que sa composition minérale, sa profondeur, son degré

d'humidité et la nature du sous-sol. Néglige-t-on de suivre cette voie, il peut en résulter de telles méprises qu'on en vient à regretter d'avoir fait la conversion et qu'on se décide même assez souvent à réédifier la forêt. L'humus disparaît bientôt lorsque le sol est mis à nu, et avec l'humus disparaît aussi la fertilité fondée uniquement sur sa présence.

Si on s'en rapporte au proverbe qui dit que les mauvaises herbes et le bois croissent partout, ce dernier s'accommoderait de toute espèce de sol ; mais au point de vue économique, on ne saurait considérer ce dicton comme absolument vrai. A la vérité, le bois croît vraiment partout ; mais chaque espèce de sol, par la quantité et la qualité qu'il en livre, ne rend pas sa culture rémunératrice. Ce que l'on peut dire cependant — abstraction faite des terrains tourbeux et marécageux, — c'est que si le sol ne donne pas un produit rémunérateur par l'éducation du bois, on n'en retirera pas non plus un bon revenu par une autre culture ; aussi assigne-t-on en fin de compte, le sol le plus mauvais à la forêt ; ce qui oblige, si on ne veut amoindrir l'ensemble de la production et si on veut conserver intégralement le produit en matières qu'on a retiré jusqu'ici, de compenser la qualité par la quantité. Mais comme les repeuplements s'étendent alors sur de plus grandes superficies, de mauvaise qualité, on a nécessairement de plus grandes dépenses que si on eût continué le régime précédent, de sorte que, malgré toutes les mesures que l'on peut prendre, la sylviculture est encore la moins bien partagée.

Des pentes raides et des surfaces très-inégales ne conviennent pas à la jouissance agricole, tandis qu'elles se prêtent parfaitement à la culture du bois ; c'est pourquoi on ne doit les convertir en champs, en prairies ou en pâturages que si l'état du sol est entièrement propre à cette culture et que si cette dernière n'est pas trop entravée par la forme extérieure du terrain.

A de grandes conversions de cette nature, la situation

oppose des obstacles qui sont insurmontables. Le bois — notamment le bois de feu — est, proportionnellement à sa valeur, un objet très-lourd, qu'on ne saurait expédier à la distance que l'on voudrait si on ne peut le flotter ou le transporter par chemin de fer. Ceci explique pourquoi il n'est pas toujours possible de défricher les forêts qui occupent la plaine et un bon sol, propre à la jouissance agricole, pour en créer de nouvelles, par compensation, dans les montagnes éloignées. De pareilles conversions ne s'appliquent donc pas, dans un rapport réciproque à des contrées entières, mais seulement à quelques-unes de leurs parties. On a, pour les opérer, un champ beaucoup plus vaste lorsque, pour le transport des bois, on peut utiliser le flottage à bûches perdues, ou par radeaux, ou les chemins de fer, qui le rendent moins coûteux.

La transformation de forêts en champs et en prairies peut se faire sur une plus grande échelle dans les contrées renfermant de la houille, du schiste, de la tourbe, etc., matières qui suffisent en grande partie aux besoins en combustible, que dans celles où ces succédanées font défaut, ou que si on a, pour les avoir ou se procurer du bois, des difficultés de transport qui en augmentent le prix. Dans les premières de ces contrées, la limite des défrichements est déterminée par la conservation du climat et les conditions normales de température ; dans les secondes, on est obligé de garder autant de forêts qu'il en faut pour satisfaire aux besoins de la consommation, même si une partie d'entre elles occupent la plaine et un bon sol.

Quand le terrain n'est propre qu'à la production du bois, on ne doit pas craindre de le convertir en forêt, même s'il appartient à des contrées où le besoin d'en produire une plus grande quantité ne se fait pas encore sentir. Il est probable, en effet, qu'il n'en sera plus ainsi lorsque la forêt arrivera au terme d'exploitabilité, et dans le cas où ce changement ne viendrait pas à se réaliser, le bois pour autant ne resterait pas sans emploi, car les moyens de trans-

port se multiplient et s'améliorent sans cesse et donnent ainsi la possibilité d'élargir les débouchés.

Les règles qui furent prescrites pour la culture des bois sont généralement applicables dans ces conversions ; le repeuplement doit d'autant moins être abandonné à la nature que les surfaces à reboiser sont à une plus grande distance des forêts à même de fournir l'ensemencement et que le bois a une plus grande valeur. Il est inutile, croyons-nous, de donner des explications sur les travaux qu'exige le défrichement ; quoique pénibles, ils sont généralement connus ; remarquons cependant que si on fait d'une forêt un pâturage, conversion qui est la plus simple, le sol, ainsi que cela a lieu ordinairement, ne doit pas être abandonné au hasard ; on en arrache les souches et on y sème les herbes qui conviennent le mieux au pâturage.

La forêt est-elle convertie en champs et ceux-ci en forêts dans une proportion réciproque, il n'en résulte aucune perturbation dans la jouissance forestière. Chaque année, on fait comme d'habitude, l'assiette de la coupe ; on en défriche le sol, puis on repeuple, au moyen de semis ou de plantations, une partie de même étendue des surfaces à boiser ; on donne ensuite au jeune peuplement les soins convenables. La forêt ou l'une de ses parties est-elle exploitée, défrichée, on a ailleurs une nouvelle forêt qui, en ce qui concerne l'ordre de succession des coupes et le rapport soutenu, remplit les vides provenant de la disparition de la première. Pas n'est besoin de dire que le défrichement sera commencé de manière que la forêt restant sur pied ne soit pas exposée à la violence des vents et que la plantation forme une suite d'âges convenable.

Si la forêt doit être défrichée sur une grande surface et si le défrichement ne coïncide pas avec le repeuplement des terrains y faisant compensation, on évitera cependant de lui donner trop d'extension et de couper une grande masse de bois à la fois ; ce serait le moyen d'en déprécier la valeur et de perdre une bonne partie du bénéfice que l'on espérait.

Au surplus, si le sol à défricher a une étendue passablement grande, il vaut mieux, dans l'intérêt de sa valeur et des soins qu'il réclame, que le défrichement prenne un certain temps. Embrasse-t-il une superficie relativement grande, son prix de vente diminue par le fait que la concurrence est moins excitée.

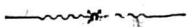
Avant de repeupler de grandes surfaces ayant appartenu jusqu'alors à la culture agricole, on établira un plan de culture où l'on indiquera les essences à cultiver, la méthode de culture à suivre et l'ordre dans lequel les semis ou les plantations se succéderont. Une suite convenable des peuplements par rapport à leur âge est ce qu'il faut principalement observer dans l'élaboration de ce plan. On aura aussi égard à la bonité du lieu de station, si du moins cela peut avoir lieu sans trop d'inconvénient. A ce dernier point de vue on devrait se conformer à la règle suivante :

Si le sol, en conservant la jouissance admise jusqu'alors, donne un produit rémunérateur, on boise immédiatement les parties les plus maigres ; si on n'en retire qu'un faible revenu ou si l'exercice de la jouissance est lié à quelques inconvénients, on repeuple en premier lieu les meilleures parties.

Pour ne pas attendre trop longtemps sur le produit des nouvelles forêts, on boise une partie de leur surface avec des essences à croissance rapide — le mieux est d'en cultiver dans les parties qui, d'après l'ordre de succession des coupes futures, seront exploitées en dernier lieu. — Dans cette partie la jouissance des produits principaux peut déjà commencer vers l'âge de 50 à 60 ans ; on reboise alors immédiatement les coupes avec les essences appropriées au sol. Y a-t-il possibilité de donner à ces cultures et aux jeunes peuplements tous les soins possibles, le système du *Vorwald*, dans des reboisements de cette espèce, est recommandable ; on en obtient des produits déjà considérables au bout de 20 ans,

La manière de mettre au plus tôt à profit l'accroissement

d'un peuplement nouvellement créé est de le réunir à une forêt renfermant beaucoup de bois exploitables. Dans ce cas on a la faculté d'extraire de celle-ci, tant que le bois mûr y existe, des produits dépassant sa production réelle ; toutefois ceci n'est admissible que si l'accroissement de la jeune forêt suffit non seulement pour compenser la diminution du matériel en vieux bois, mais aussi pour réédifier successivement le matériel normal correspondant à l'agrandissement de la forêt.



IX. Soins à donner aux peuplements.

96. Des soins généraux qu'ils exigent.

Bien qu'on ait donné tous les soins possibles à la régénération naturelle des forêts, à la replantation des coupes, ou de toute autre surface dénudée, on n'a pas encore l'assurance d'obtenir de bons peuplements si on ne les préserve des nombreux dangers auxquels ils sont exposés, aussi bien dans leur jeunesse qu'à l'âge moyen et qu'à un âge plus avancé. Ces dangers existent ou dans les peuplements mêmes, ou proviennent de causes extérieures. Une protection efficace et des soins vigilants sont donc nécessaires à la forêt, sans quoi elle n'arrivera qu'exceptionnellement au degré de perfection, et elle ne donnera pas la quantité de bois qu'une bonne économie forestière et les besoins toujours croissants sont en droit d'en attendre. Il faut donc mettre autant d'importance à bien soigner le peuplement et à protéger efficacement la forêt qu'à la ra-jeunir et à la repeupler.

L'art de soigner la forêt consiste donc à savoir écarter ou surmonter tous les obstacles qui s'opposent à son développement normal, si du moins ces obstacles se trouvent dans sa nature, ou sont la suite de sa formation et de son développement. Par les soins qu'elle recevra, la forêt doit donc être amenée et conservée en un état lui permettant de suffire aux différentes exigences et de pouvoir résister efficacement aux influences extérieures nuisibles ; ces soins, en outre, auront également pour but de l'embellir ; ce sera le moyen de la faire aimer, et de faciliter ainsi l'introduction d'une bonne économie forestière.

97. Des soins à donner au jeune bois.

Avec les jeunes brins se développent aussi les plantes nuisibles, au nombre desquelles il faut citer principalement la clématite, les ronces, les framboisiers, les arbrisseaux, les arbustes, les graminées à long chaume, celles dont les racines forment un tissu très-serré, les herbes dures et différentes espèces de feuillus. Les dommages que causent ces plantes et la manière dont ils se produisent ont été décrits au chapitre 54.

Tant que ces espèces parasites ne s'élèvent pas au-dessus des essences, ne les empêchent pas de se ramifier, ne leur ravissent pas les bienfaits des agents atmosphériques (rayons solaires, rosée, pluie), ne se renversent pas sur elles pour les écraser, ou que, par l'enchevêtrement de leurs racines, elles n'entravent pas l'expansion de celles des jeunes brins, ou n'affaiblissent pas la force productive du sol, les préjudices qu'elles occasionnent au jeune bois ne sont pas grands, et leur extirpation n'est pas absolument nécessaire ; dans certains cas elle serait même nuisible. Mais du moment que les inconvénients ci-dessus énumérés se présentent, on est obligé de protéger, contre la surcimation et le défaut d'espace, les essences qui formeront le peuplement. On extrait ces plantes nuisibles en les arra-

chant ou en les coupant; mais il faut alors prendre les précautions nécessaires pour ne pas arracher, couper ou blesser les plantes ligneuses. Dans les plantations exécutées dans un ordre régulier, ces nettoiemens sont faciles à faire parce que les plants s'aperçoivent facilement, ou que si les herbes les couvrent, on connaît la place où ils sont. Dans les semis et dans le jeune bois provenant de la chute des graines, où les plants sont distribués irrégulièrement et restent plus longtemps cachés sous l'herbe, ces nettoiemens doivent se faire avec de grandes précautions. La suppression des plantes nuisibles est bien rarement nécessaire dans les taillis, où la force d'accroissement des rejets permet à ces derniers de prendre le dessus et d'éviter les effets nuisibles de la surcimation.

A moins que les plants ne soient passablement écartés les uns des autres et déjà passablement grands on ne saurait se servir de la faux pour faire ces nettoiemens, et, même s'ils le sont, de grandes précautions dans l'emploi de cet instrument sont indispensables. On arrache avec la main, ou on coupe avec la faucille, les mauvaises herbes existant dans les plantations serrées, dans celles exécutées avec de petits plants et dans les semis et les repeuplements naturels. La faucille, dont la lame est dentée et qu'on nomme pour cette raison faucille à dents, est celle qui convient le mieux pour supprimer les herbes. En obligeant la personne qui s'en sert de tenir les plants à la poignée, elle la met ainsi dans l'impossibilité de les couper, ce qui arrive quelquefois par inadvertance lorsqu'on tranche les herbes devant soi. Ces travaux, qu'on les fasse à la journée ou contre la valeur des herbes, devront être l'objet d'une surveillance active; les ouvriers qui les exécutent avec nonchalance et sans attention seront immédiatement congédiés.

Le plus convenable — notamment dans les semis et les repeuplements naturels encore tout petits — serait, afin d'empêcher complètement l'influence nuisible des mau-

vaies herbes, de commencer à les extraire de bonne heure au printemps avant que leurs graines ne mûrissent, et de répéter plusieurs fois cette opération durant l'été. Mais comme ceci n'est guère possible, car il en résulterait des frais considérables, on se contente d'un seul nettoieinent et on n'en fait plusieurs que si des circonstances particulières les rendent absolument nécessaires. Le choix de l'époque durant laquelle on doit les exécuter se détermine d'après les conditions particulières des plantes à éliminer.

Si le sol est principalement couvert de ronces, de framboisiers, de clématites, on devrait autant que possible en extraire les racines alors que leur accroissement est le plus actif, c'est-à-dire à la fin de mai ou au commencement de juin. On coupe les mauvaises herbes en été ou en automne ; les herbes dures et les arbustes doivent l'être avant que leurs graines n'arrivent à maturité. Pour extraire les arbustes, bruyères, myrtilles, rosages des Alpes, etc. — on choisit telle saison que l'on veut. On ne doit pas attendre l'arrivée des grandes chaleurs pour éliminer les mauvaises herbes formant une épaisse couverture sur les plants ; ceux-ci étant habitués au couvert souffrent lorsqu'ils sont subitement mis au grand jour. L'extraction des plantes nuisibles ne saurait non plus être retardée jusqu'au moment où une chute de neige est à craindre, car, écrasés sous ce frimas et sous les mauvaises herbes, les plants ne se relèvent que très-lentement au printemps, sont considérablement retardés dans leur croissance et se difforment d'une manière sensible.

Que pour se débarrasser des mauvaises herbes un seul nettoieinent soit insuffisant est chose évidente, elles repaissent dès l'année suivante, et tant que les jeunes plants qui croissent lentement en sont surcimés ils en éprouvent de nouveaux préjudices. On est donc obligé de renouveler ces nettoiemens chaque année et de les poursuivre aussi longtemps que les plantes nuisibles surciment le jeune bois. Le temps durant lequel ces nettoiemens doivent être con-

tinués a nécessairement une durée plus longue pour les semis et les repeuplements naturels que pour les plantations, et des essences à croissance rapide dominant plus tôt les plantes nuisibles que celles qui croissent lentement.

Des peuplements réguliers, même si les dépenses pour cultures forestières ne sont pas épargnées, et si on voue à ces travaux la plus grande attention, ne seront jamais obtenus, si on néglige d'extraire les plantes nuisibles d'un sol disposé à en produire, ou si cette extraction ne se fait pas assez souvent, ou se fait avec négligence. Alors les mauvaises herbes étouffent ou retardent l'accroissement d'un grand nombre de plants ; des vides se forment, donnent naissance à des peuplements irréguliers, et le produit futur est d'autant plus amoindri que c'est justement sur le meilleur sol que se forment ces clairières.

Tenir serrée la coupe d'ensemencement, exercer la jouissance agricole temporaire du sol avant sa replantation et durant les premières années faisant suite à celle-ci, sont les moyens à recommander pour empêcher les plantes nuisibles de se propager et éviter les frais de nettoyage.

Il va sans dire que le premier moyen ne peut être employé que dans l'éducation d'essences supportant l'ombre et que la coupe d'ensemencement ne peut être serrée au point que son couvert mettrait le recru en souffrance. Ce moyen, du reste, ne rend pas toujours les services qu'on en attend, parce qu'une partie des plantes nuisibles, notamment les ronces qui sont si préjudiciables, supportent un très-fort couvert.

Un excellent moyen pour éloigner et détruire les mauvaises herbes se trouve dans la culture agricole temporaire ; elle aura plus tard une description spéciale. A moins que des motifs particuliers ne s'y opposent on a d'autant plus de raisons de la pratiquer que le sol enclin à se charger de mauvaises herbes est moins que tout autre exposé à s'amaigrir.

Dans le climat doux et sur un bon sol apparaissent aussi,

à côté des plantes nuisibles, différentes espèces de bois qui ne doivent pas être comprises dans le peuplement, et qui, par leur croissance rapide, surmontent, étouffent et délogent même, dans de certains cas, les bonnes essences. Dans leur nombre se trouvent les repousses de chêne, de hêtre, de charme, de l'épine blanche, de l'épine noire, de l'aune des alpes, de l'aune blanc, du noisetier, du saule marceau, du tremble et aussi quelquefois ceux d'orme, d'érable, de frêne, ainsi que les brins de semences des pins, du bouleau et du mélèze. Toutefois ce n'est que dans des circonstances exceptionnelles que ceux-ci causent autant de préjudices que les premiers; dans bien des cas, ils favorisent même l'établissement, la conservation et la croissance des essences privilégiées. S'ils n'existent qu'en nombre restreint et ne forment pas des cépées trop épaisses, les rejets de souches et les drageons ne sauraient être considérés comme absolument nuisibles, car ils exercent sur les essences exigeant de l'abri une influence tout à fait bienfaisante.

Aussitôt qu'ils surmontent les essences qu'on veut propager et leur ravissent l'espace dont elles ont besoin, ces parasites, c'est le nom dont il faut les appeler, doivent immédiatement être l'objet d'expurgades qu'on répète aussi souvent qu'ils surciment et empêchent le développement normal des espèces à élever. Il est nécessaire de commencer ces expurgades de meilleure heure et de les répéter plus souvent pour les espèces exigeant l'action d'une forte lumière, comme le mélèze, le pin, le chêne, que pour les essences à ombre qui, à cause de leur croissance beaucoup plus lente, obligent de les continuer plus longtemps. Tant que des motifs particuliers ne plaident pas en faveur de la conservation d'un abri, on enlève, dès la première expurgade, tous les rejets de souches et les drageons, et on plante dans les vides encore existants des essences convenables. Dans les expurgades subséquentes de bois blancs, on laisse quelques rejets là où les essences à élever ne sont pas assez serrées pour être à même de couvrir bientôt le sol; mais

aussitôt qu'ils empêchent le développement normal des meilleures espèces, on les enlève dès que se fait une nouvelle expurgade. Ces opérations, sans nuire au peuplement principal, favorisent la formation du couvert et augmentent le produit des nettoiemens subséquents. Parmi les brins de semences des essences qu'on ne veut pas conserver ou qu'on ne veut conserver qu'en petit nombre, on n'extrait que celles qui empêchent le développement des essences à élever ; ce qu'il en reste est enlevé seulement lorsqu'ont lieu les sarclages ; en faisant ainsi, le rendement de ces derniers est considérablement augmenté. Des élagages convenablement conduits diminuent considérablement l'action préjudiciable des tiges les plus âgées, ou mieux surmontantes, c'est pourquoi on ne doit pas les négliger si on veut conserver longtemps et en grand nombre les essences croissant rapidement.

Un abri est-il nécessaire aux essences à croissance lente on est obligé, tant que les espèces les plus délicates en ont besoin, de maintenir en nombre suffisant celles à croissance rapide.

De même que les futaies, les taillis composés et simples exigent, dès leur jeunesse, des soins vigilants si on veut en obtenir les plus grands produits possibles et les amener à un état prospère ; mais jusqu'à présent on a peu soigné ces forêts. Une expurgade des bois blancs que l'on effectue lorsque le sous-bois a de 3 à 6 ans d'âge, est ici l'opération la plus nécessaire ; on y procède de meilleure heure lorsque les conditions d'accroissement sont favorables que si elles sont désavantageuses. A cet âge, les expurgades de bois blancs sont le moyen le plus efficace pour protéger contre le couvert les essences de premier ordre, à croissance lente, et les empêcher d'être étouffées ; au surplus, ces nettoiemens — si on les exécute d'assez bonne heure — donnent des produits qui ne sont pas peu considérables et ne nuisent en aucune manière au degré de perfection que le peuplement doit acquérir plus tard, car les rejets dont

le développement est rapide arrivent bientôt à la hauteur des essences à croissance lente. Enfin les expurgades de bois blancs, en préservant les brins de semences propres pour baliveaux d'être étouffés par les rejets de souches, leur procurent en même temps l'espace dont ils ont besoin pour se développer d'une manière normale. Des opérations de ce genre atténuent par conséquent les grandes difficultés que l'on éprouve à former un balivage complet. Ces nettoiemens sont superflus, lorsque les bois blancs dominent absolument et doivent plus tard former le peuplement principal.

Quand le sol n'est pas, ou n'est que faiblement couvert de neige, les nettoiemens peuvent se faire à quelle époque que ce soit. Pour les exécuter, l'automne est la saison la plus convenable ; opérés vers la fin du printemps ou au commencement de l'été, on a pour soi la circonstance — ce qui toutefois ne s'applique qu'aux futaies — que les souches donnent des rejets moins vigoureux et en moins grande quantité que si on les coupe en hiver ou au commencement du printemps. Les expurgades, de même que l'extraction des mauvaises herbes, si elles sont faites à l'époque des grandes chaleurs, ont des résultats également préjudiciables. Considère-t-on que la valeur des rameaux est plus grande lorsqu'ils sont défeuillés que lorsqu'ils ont leurs feuilles, on arrive à dire que ces opérations doivent se faire à la fin de l'automne, ou en hiver ; il ne faut cependant pas faire dépendre leur exécution de la question de savoir si le prix du matériel à extraire couvre, oui ou non, les dépenses que l'on s'impose. Les expurgades sont une opération culturale qui doit s'effectuer lorsqu'elle paraît nécessaire à l'avancement de la croissance du peuplement principal, et non pas lorsque son produit est rémunérateur. En voulant attendre sur ce produit, l'éducation de peuplements complets est souvent devenue impossible, et les préjudices que ce retard a occasionnés à l'avenir de la forêt sont alors loin d'être compensés par le rendement de l'expurgade.

98. Des sarclages (éclaircies périodiques).

Les arbres, même s'ils sont de même espèce et croissent dans les mêmes conditions, montrent, déjà depuis leur naissance, un développement inégal : l'accroissement des uns est en retard, d'autres prennent le dessus. Vienne l'époque où les jeunes peuplements se ferment, en d'autres termes, où les branches de chaque arbre se touchent réciproquement et couvrent ainsi complètement le sol, les plus petites, les plus faibles, sont pressées par ceux qui les surmontent qui sont plus robustes ; ils perdent l'espace qui leur est indispensable pour prospérer, leur développement latéral cesse, et lorsqu'enfin la cime est dominée, l'accroissement en longueur cesse également. S'ils affectionnent l'action d'une forte lumière les arbres ainsi pressés et surcimés meurent bientôt — mélèzes, pins, bouleaux, chênes, etc. ; — en revanche, ils vivent encore longtemps lorsqu'ils supportent bien le couvert — sapins blancs, hêtres, épicéas, etc. — Dans l'un comme dans l'autre cas, les sujets surcimés ne sont pas les seuls qui ont à souffrir de la lutte qui s'établit pour obtenir l'air et la lumière ; les troncs dominants, auxquels manque l'espace nécessaire à leur croissance, espace amoindri par les premiers, en souffrent également et se trouvent gênés dans leur développement normal. Une perte d'accroissement n'est pas seulement la suite de cette gêne réciproque, mais celle-ci est préjudiciable encore à l'état de santé des peuplements, diminue leur force de résistance contre la pression de la neige et du givre, et donne aux insectes l'occasion d'endommager la forêt.

Chez les espèces supportant l'ombre, la lutte, pour obtenir l'air et la lumière, dure plus longtemps que chez celles à lumière, mais elle est aussi préjudiciable aux premières qu'aux secondes. Quand le sol est bon, elle est terminée plus vite que s'il est maigre, et, en général, elle a sur ce dernier des suites plus dommageables que sur le premier.

Aux préjudices provenant de ce que les tiges se dispu-

tent l'espace, s'ajoutent, dans les peuplements formés d'essences à croissance rapide et d'essences à croissance lente, ceux que les premières occasionnent aux secondes en les surcimant et en les étouffant sous leur couvert. Cet état de chose si préjudiciable prend des proportions d'autant plus grandes que les arbres surmontants sont plus nombreux, que leurs branches s'étalent davantage, que leur feuillage est plus épais, et que la partie la plus jeune du peuplement ou celle croissant lentement a plus besoin de lumière, et enfin que les essences surcimées conviennent moins au sol et au climat.

On écarte ces défauts en *sarclant* la forêt, c'est-à-dire en opérant l'extraction des petites tiges et des arbres qui en empêchent le développement normal, ou qui, du moins, n'y contribuent pas. Le but des sarclages ne consiste donc pas seulement à extraire, en temps utile, le bois surcimé et à augmenter ainsi l'ensemble des produits, mais encore — et ceci est même la chose principale — à favoriser l'accroissement des tiges dominantes et à augmenter la force de résistance de la forêt contre les influences extérieures nuisibles.

Quand les sarclages doivent-ils être commencés, comment faut-il les exécuter, et dans quel laps de temps doivent-ils se renouveler ?

On devrait commencer les sarclages aussitôt que les jeunes peuplements parviennent, soit dans leur ensemble, soit dans une de leurs parties seulement, à l'état de massif ; que les tiges se pressent, sont entravées dans leur croissance, où il arrive qu'un grand nombre de petits brins restent en arrière dans leur accroissement en longueur et en grosseur.

Pour les exécuter, on applique la règle suivante :

En ayant soin de ne pas interrompre le couvert, on extrait toutes les tiges qui n'ont plus d'accroissement, ainsi que celles qu'on ne veut pas conserver ; en revanche, les troncs dont la croissance est robuste, ayant l'espace nécessaire pour se dé-

velopper, seront maintenus en permanence ou seulement pour un temps limité.

Il faut recommencer les sarclages chaque fois que de nouveaux préjudices sont dûs à l'état trop serré du peuplement ou que le couvert redevient nuisible. Il vaut mieux sarcler souvent et faiblement que rarement et fortement. Cette manière de voir est partagée par tous les forestiers qui ont de la précaution. Cette règle cependant ne saurait être comprise dans ce sens qu'on ne devrait éliminer que le bois complètement dominé, prêt à dépérir, ou déjà mort, car si on ménage par trop la forêt, le second but qu'on se propose par le sarclage, et qui consiste à favoriser l'accroissement des arbres restants, n'est pas atteint :

Examinée de plus près, cette règle repose sur les principes suivants :

Dans les forêts formées d'essences croissant rapidement, dans celles où les essences à croissance rapide et à croissance lente sont mélangées, les sarclages seront commencés de meilleure heure que dans les peuplements ne renfermant que des espèces qui se développent avec lenteur ; on les commence aussi plus tôt si le sol est bon, la situation favorable, que s'il est maigre et que si cette dernière est rude, plus tôt quand les plants sont serrés que s'ils sont à l'état clair. En supposant que l'écartement entre les arbres est modéré et que les conditions d'accroissement sont favorables, les essences à croissance rapide peuvent et doivent être sarclées pour la première fois entre 12 et 15 ans, et celles croissant lentement entre 20 et 25 ans, et même dans un délai plus court si le peuplement est très-serré. Quand l'espace entre les tiges est passablement grand, et que les conditions du lieu de station sont peu favorables, ces chiffres peuvent être augmentés du double. Toutefois on n'oubliera pas que les sarclages sont surtout nécessaires et avantageux lorsque la station est défavorable ; qu'ici, par conséquent, moins que partout ailleurs, on ne saurait les négliger.

La règle générale est considérablement modifiée par les circonstances locales. Ainsi, lorsque des catégories de bois de petite dimension se vendent avantageusement, on fait volontiers les sarclages de meilleure heure que là où des difficultés de transport ou toute autre cause, diminuant la valeur de ces bois, obligent d'en reculer l'exécution. On est en effet peu disposé à les effectuer lorsque le rendement ne couvre pas les frais d'exploitation. Ce motif, toutefois, ne doit jamais être pris en considération d'une manière exclusive et là moins que partout ailleurs, où la pression des neiges et du givre serait à craindre, et où, en ne sarclant pas la forêt, on exposerait les bonnes essences à être étouffées par celles d'un ordre inférieur.

C'est dans les peuplements composés d'une seule essence ou de plusieurs essences, de même âge et d'accroissement égal, que les *sarclages* offrent le moins de difficultés. Ici, on ne commet pas de fautes si on s'en tient rigoureusement à la règle de n'enlever que les petits brins, ou les tiges qui occupent un espace tellement restreint que leur élimination ne peut occasionner aucun vide dans le toit des couronnes et de conserver tous les autres arbres. Le sarclage terminé il importe peu que les tiges soient à une distance approximativement égale; très-souvent on remarque, dans de vieilles futaies, que deux ou plusieurs arbres de forte dimension sont très-rapprochés l'un de l'autre, tandis qu'à côté d'eux se voit une faible tige, rabougrie, qui, d'après toutes les apparences, avait dès sa jeunesse un espace suffisant. Au surplus, en appliquant rigoureusement la règle ci-dessus prescrite, on n'a pas lieu de craindre que l'espace entre les arbres puisse être par trop irrégulier.

Si la forêt se compose d'essences à croissance rapide et d'essences à croissance lente, ou qui sont d'un âge inégal, l'exécution du sarclage est plus difficile. En pareil cas, on doit avant tout se faire une idée nette de l'état dans lequel le peuplement doit se trouver à l'époque de l'exploitabilité; peut-on se représenter cet état futur on sera à même

de conduire ces sarclages de façon à atteindre le but proposé. Comme les peuplements de cette sorte offrent une diversité excessivement grande, l'exécution des sarclages à y faire ne peut être déterminée par des règles générales, c'est pourquoi nous donnerons seulement quelques indications.

Le peuplement se compose-t-il d'essences à croissance rapide et d'essences à croissance lente, et les premières doivent-elles ne pas atteindre le terme d'exploitabilité, mais servir seulement à augmenter les produits intermédiaires, on extrait par les premiers sarclages non seulement les petites tiges surcimées, mais aussi les espèces de bois à croissance prompte, gênant d'une manière frappante l'accroissement des espèces favorisées. Dans ce procédé, lequel laisse supposer que les sarclages commenceront de bonne heure et se répèteront souvent, les espèces dont la croissance est rapide disparaissent toutes peu à peu, à mesure que leur extraction est nécessaire pour aider au développement du peuplement principal. Si cependant les essences que l'on favorise n'étaient pas en état de former le couvert, on conserverait jusqu'au terme d'exploitation, en quantité plus ou moins grande, des tiges qui, dans le principe, devaient être supprimées.

Pour atteindre le but auquel on vise, il faut exécuter les sarclages sans trop d'appréhension. Celui qui craindrait que, dans un temps très-court, une petite tige ne se rabougrisse sous le couvert d'une espèce dominante, et, par ce motif, élimine de trop bonne heure l'essence croissant rapidement, n'obtiendra qu'un faible produit des sarclages, et celui-là rend impossible l'éducation de bons peuplements, qui tarde trop à extraire les tiges dominantes et ne le fait que lorsque le peuplement principal est surcimé, augmentant ainsi les produits intermédiaires au détriment du produit principal dont la valeur est beaucoup plus grande. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'observateur judicieux trouve bientôt la voie à suivre, néanmoins il est

absolument nécessaire d'observer la règle suivante : *Dans de semblables forêts on conduira les sarclages d'après les besoins du peuplement principal et non en prenant en considération les produits intermédiaires.*

Dans un peuplement composé d'espèces à croissance rapide et à croissance lente, le sarclage, tant que le peuplement n'a pas atteint l'âge moyen et que le mélange doit être conservé jusqu'à l'époque de l'exploitation sera conduit avec une grande prudence et de manière que les essences croissant lentement ne soient pas trop endommagées ou même étouffées par celles à croissance rapide. Veut-on réellement favoriser l'essence croissant lentement, en obtenir des arbres de choix, on ne saurait, ni dans la jeunesse, ni dans l'âge moyen, laisser dominer celle qui croît rapidement, ou même lui permettre de former massif. En revanche, veut-on en retirer des produits d'une plus grande valeur que de celle croissant avec lenteur, ou la station lui convient-elle mieux qu'à cette dernière, on la tiendra serrée, à partir de la jeunesse jusqu'au terme d'exploitabilité, au point que les branches des arbres se touchent à peu près. Dans ce cas, ce n'est pas à cause de son rendement, mais pour qu'elle abrite le sol par son fort couvert, que l'essence à croissance lente est conservée.

Lorsque le peuplement est formé d'espèces de bois dont l'âge est inégal, la première chose à décider est de savoir auxquelles, des plus jeunes ou des plus âgées, on donnera la préférence. Ces dernières doivent-elles être favorisées, les sarclages sont alors faciles, parce que les plus jeunes — même si elles ne sont pas sarclées — nuisent peu aux plus vieilles. Par contre, les plus jeunes doivent-elles former le peuplement futur, la tâche devient plus difficile. On opère alors de la même manière que dans les sarclages de peuplements formés d'essences à croissance lente et d'essences à croissance rapide, c'est-à-dire que, sans occasionner de vides et sans amener une plus grande différence d'âge que celle qui existe déjà, on extrait successivement les arbres

les plus vieux. Cette opération doit se faire avec soin et de manière que le jeune bois en éprouve le moins de dommages possibles.

Si, au lieu d'être entremêlées, les espèces d'âges différents ou celles à croissance rapide et à croissance lente sont réunies par groupes rapprochés les uns des autres, on traite chacun d'eux comme un peuplement pur, d'âge égal, et on a soin que les bordures ne forment de trop grandes gouttières.

Des élagages convenablement faits dans les peuplements mélangés, ou d'âge inégal, aident essentiellement à atteindre le but auquel on vise par les sarclages.

L'époque à laquelle il convient de répéter les sarclages est déterminée d'après la nature du peuplement et les circonstances locales. On les renouvelle plus souvent dans les forêts formées d'espèces à croissance inégale que dans celles ne renfermant que des essences à croissance égale ; plus souvent, si les espèces exigent la lumière, croissent rapidement, que si elles supportent le couvert et ont un accroissement lent ; plus souvent dans les jeunes forêts et dans celles d'âge moyen que dans celles qui sont âgées, et plus souvent aussi si le sol est bon, substantiel, que s'il est maigre et sec. Dans les contrées où le prix des bois est élevé, on renouvelle les sarclages à des intervalles plus courts que dans celles où le menu bois ne trouve pas d'écoulement ; on les répètera plus souvent aussi dans les forêts qui sont facilement abordables que dans celles où l'on n'arrive qu'avec difficulté. Si le régime est intensif, les sarclages seront également plus fréquents que s'il n'est qu'extensif. Dans des conditions favorables, les sarclages doivent se renouveler dans le terme de 5 à 10 ans ; si elles sont défavorables l'intervalle qui les sépare varie entre 10 et 15 ans.

Les directions généralement prescrites pour conduire les sarclages éprouvent maintes modifications déterminées par le mode d'aménagement, par les essences, le lieu de station et les débouchés qui s'offrent pour la vente des bois. Nous

examinerons aussi brièvement que possible ces différents cas.

On ne sarcle pas les taillis simples aménagés à courte révolution ; mais dès que celle-ci dépasse 20 ans, que le sol est bon, substantiel, ou 25 ans s'il est de qualité inférieure, les sarclages doivent aussi y être exécutés, et même si la révolution est au-dessous de ces chiffres et si les bois blancs prédominent, il y a avantage de les faire. On suit, dans leur exécution les règles généralement prescrites. Les produits qu'on en retire ne couvrent pas seulement les frais, mais ils exercent sur le développement de la forêt une influence favorable et fournissent un moyen excellent pour rejeter les essences qui ne conviennent pas et favoriser celles de qualité supérieure. La révolution est-elle fixée à 30 ans ou plus, on pratique un second sarclage vers la vingt-cinquième année.

Dans le sarclage du sous-bois des taillis composés, on suit les règles qui sont indiquées pour le sarclage des taillis simples. Les baliveaux pliés sous le poids de la neige ou du givre doivent être éliminés ; on débarrasse les autres des branches gourmandes et on élague ceux qui sont branchus par le bas ; mais pour que les arbres restent sains, les trop fortes branches ne devront pas être amputées.

Dans la forêt traitée par le jardinage irrégulier, on exécute les sarclages, si du moins on songe à en faire dans de pareilles forêts, à l'époque où a lieu l'usage des produits principaux ; si, par contre, le jardinage est régulier, les règles que nous avons fait connaître pour sarcler les peuplements d'âge inégal sont ici applicables.

Ainsi que nous l'avons déjà fait observer, on sarcle de meilleure heure et plus fortement les peuplements formés d'essences à croissance rapide, affectionnant l'action d'une forte lumière, que ceux composés d'arbres supportant l'ombre ; c'est pourquoi on ne doit pas seulement en extraire les tiges qui sont véritablement dominées, mais aussi celles qui sont surcimées dans le toit des couronnes et auxquelles

l'espace manque pour se développer. Ces forts sarclages ne sont nécessaires, néanmoins, que jusqu'à ce que les arbres aient achevé leur plus fort accroissement en hauteur ; alors le sarclage, notamment si les essences capables de bien couvrir le sol font défaut, est restreint à l'enlèvement des tiges surmontées. C'est dans les forêts d'âge moyen ou bientôt exploitables, formées d'essences à lumière, que les sarclages donnent les produits les plus grands.

Pour élever des arbres au tronc élancé, lisse, sans branches, il ne faut pas que le sarclage — notamment si les essences à ombre prédominent — enlève trop de bois, car le fût ne se dépouille de ses branches à une grande hauteur que si la forêt est bien fermée ; en revanche, des sarclages plus forts sont recommandables lorsqu'on vise à produire du bois de feu, lequel s'obtient en plus grande masse des arbres ramifiés que de ceux qui ne le sont pas. Veut-on élever, dans un temps aussi court que possible, des bois de forte dimension, il faut leur donner l'espace dont ils ont besoin pour étaler leurs branches ; veut-on, au contraire, former de longs fûts, non ramifiés, on doit, dans toutes les périodes de l'âge, maintenir le massif à l'état tout à fait serré.

A des situations exposées au soleil, et quand le sol est maigre, pauvre en principes nourriciers, on est *obligé* de faire de faibles sarclages, mais de les répéter souvent, car un état par trop serré du massif empêche bien plus le développement de ce dernier à une station défavorable que si elle réunit de bonnes conditions. La situation est-elle ombrée, ou le sol est-il de bonne qualité, frais, même un peu humide, son amaigrissement n'étant pas probable, on *peut* sarcler plus fortement. Dans les localités où la pression de la neige ou du givre est à redouter, on devrait commencer les sarclages de bonne heure, les exécuter itérativement et les faire passablement forts. Chaque arbre pouvant alors se développer régulièrement et avec vigueur dans toutes les directions, acquerrait la force dont il a besoin. Ce

moyen n'écarte pas, il est vrai, le danger de la pression de la neige ; mais il permet de résister avec avantage à l'une de ses atteintes la plus préjudiciable, l'écrasement par touffes du jeune bois.

L'époque à laquelle on commence les sarclages arrive plus tard, ils sont répétés moins souvent, mais on les fait alors plus forts, si la contrée est riche en bois et si ce dernier se vend à bas prix ; le manque ou l'insuffisance de chemins d'exploitation, la position excentrique de la forêt, la difficulté d'y aborder et la pénurie de bûcherons, sont autant de causes qui font reculer aussi l'âge auquel on les entreprend ; dans des circonstances plus favorables, les sarclages peuvent et doivent se faire avec beaucoup plus de soins.

Pour les effectuer, l'époque la plus convenable est la fin de l'automne ou le commencement de l'hiver ; mais si les conditions locales l'exigent, ces travaux peuvent cependant se faire à d'autres époques, c'est-à-dire être exécutés lorsque les ouvriers sont disponibles. Pour éviter de couper le pied de l'arbre à une trop grande hauteur de terre, on suspend l'exécution des sarclages — du moins dans les jeunes peuplements — lorsque la terre est fortement couverte de neige. On ne sarcle pas volontiers les forêts de bois à feuilles en été, les rameaux ont alors moins de valeur que s'ils sont défeuillés, et le bois, s'il doit séjourner sous le couvert, se gâte et se pique plus promptement.

Le matériel qu'on retire des sarclages, pour peu qu'on y apporte de soins, est environ le tiers de celui que donne la futaie parvenue au terme d'exploitabilité ; par conséquent, les coupes annuelles livrant, d'après l'aménagement, 100 mètres cubes de bois, les sarclages effectués depuis la naissance de la futaie jusqu'à son exploitation en donneront de 30 à 40. Si les sarclages sont faits avec tous les soins qu'ils exigent et si le terme d'exploitabilité est élevé, leurs produits pourront même être de moitié aussi grands que

les produits principaux. Dans les taillis leur produit est toujours au-dessous des précédents.

99. De l'élagage.

Abstraction faite de toutes les théories et observations relatives au rôle que remplissent les feuilles dans l'acte de la nutrition des arbres, chacun sait, celui du moins qui connaît la forêt, que les jeunes peuplements, notamment ceux de sapins rouges, ne s'élancent allègrement que lorsque leurs branches forment le couvert. Ce que l'on sait aussi, c'est que les arbres qui jouissent de l'espace nécessaire pour se ramifier fortement croissent davantage en épaisseur et prennent généralement plus de volume que ceux qui manquant d'espace ne se ramifient que peu. A âge égal, et les conditions de végétation étant les mêmes, les baliveaux, les arbres à l'état libre dans les futaies, de bordures, etc., ont souvent une épaisseur de moitié plus forte que ceux qui ont crû en massif. De ceci résulte la preuve indubitable que l'accroissement des arbres dépend à un haut degré de l'expansion de leur couronne, ou ce qui est la même chose du nombre de leurs feuilles, et que l'élagage, en diminuant les branches et les feuilles, doit affaiblir la croissance. On arrive à la même conclusion en comparant des arbres fortement élagués à ceux qui ne le sont pas. Les premiers croissent encore d'une manière très-satisfaisante durant la première année faisant suite à l'élagage, parce que les suc tenus en réserve l'année précédente sont employés à la formation des nouvelles couches ; dans la seconde année, par contre, les feuilles jaunissent, le jet terminal est faible, l'anneau annuel a peu d'épaisseur, et l'arbre languit visiblement ; cet état de langueur dure jusqu'à ce que la couronne est de rechef complète et abondante. Elague-t-on fortement les résineux — l'épicéa notamment, — ils meurent, ou, s'ils ne succombent pas, la diminution temporaire de l'accroissement est en tout cas la conséquence de cette

opération. Ce qui est aussi très nuisible, tout particulièrement au sapin rouge, c'est l'écoulement des suc.

Ces faits dont l'évidence est prouvée nous amènent à conclure que ce n'est pas au moyen de l'élagage qu'on peut obtenir une augmentation du produit en matières des forêts, et qu'on ne devrait pas l'admettre en principe. Malgré cela, son utilité, dans un régime intensif, commande toute notre attention. On ne peut guère s'en passer, si on élève des peuplements formés d'essences à croissance lente et d'essences à croissance rapide, ou des peuplements d'âge inégal, si la régénération lente est appliquée en vue de l'éducation de fortes pièces de bois, et quand la forêt est traitée par le jardinage réglé ou en taillis composé. Appliqué d'une manière convenable dans les futaies régulières, il donne aux arbres la faculté de développer une tige nue.

Lorsque la forêt est de même âge, régulière, que le couvert est complet, et qu'elle ne renferme qu'une ou plusieurs essences à croissance égale, l'élagage doit être restreint à la suppression des branches sèches ; son but est alors d'empêcher la pénétration dans le bois des chicots secs, lesquels ne se détachent d'eux-mêmes que quelques années plus tard. Veut-on prévenir l'amputation des branches vertes — et ceci ne peut pas assez être recommandé, — on ne commence le premier élagage que lorsque les ouvriers, après l'élimination des branches sèches, peuvent marcher debout à travers le peuplement, c'est-à-dire lorsque ces dernières ont disparu à une hauteur d'environ deux mètres. Afin de pouvoir opérer ce travail commodément, et s'il est entrepris de bonne heure, on ampute généralement aussi des branches vertes. Quand la production des bois d'œuvre est le but principal, la nécessité de pareils élagages se fait bien plus sentir que si on ne veut obtenir que du chauffage ; ils s'imposent aussi davantage pour les essences qui, comme l'épicéa et le sapin blanc, ont des branches dures, se pourrissant lentement, que pour celles dont les branches mortes tombent bientôt, ainsi qu'on le voit chez la plupart des bois

feuillus, chez les pins, le mélèze. Des élagages de cette nature n'ayant qu'un but purement technique, leur exécution, au point de vue de l'économie des forêts, n'est pas ordonnée ; aussi ne les fait-on en général que là où les frais qu'ils occasionnent sont couverts par le produit.

Dans un massif où les essences à croissance rapide et à croissance lente sont entremêlées, et où le mélange sera permanent ou conservé longtemps, on est obligé, si on veut obtenir un développement normal, d'élaguer celles qui surmontent les autres. Ces élagages seront commencés aussitôt que les arbres prédominants endommagent la cime de ceux qui sont en retard ou que ravissant à ceux-ci la lumière et les météores aqueux leur développement en souffre d'une manière visible ; ils seront répétés aussi souvent que ces effets préjudiciables se feraient sentir. Il vaut mieux n'enlever que peu de branches à la fois et renouveler souvent les élagages que d'élaguer fortement et rarement. Le développement normal des sujets élagués éprouve d'autant plus de perturbation qu'on leur prend plus de branches en un coup ; ceci, toutefois, n'a qu'une médiocre influence sur l'ensemble de la production, car cette perte est compensée par l'accroissement plus fort des tiges jusqu'alors surcimées. On discontinue ces élagages vers l'âge moyen de la forêt si on y conserve en nombre considérable jusqu'à l'exploitabilité les arbres dont l'accroissement est rapide. Dans la partie du peuplement dont la croissance est plus lente l'élagage se pratique absolument comme dans les peuplements purs à l'état de massif.

Les peuplements d'âge inégal demandent à être élagués de la même manière que ceux formés d'essences à croissance inégale. On est donc obligé, si on veut débarrasser du couvert le jeune bois capable d'un développement robuste, d'élaguer les arbres les plus vieux, à tête surbaissée, très-rameuse, et de leur supprimer autant de branches que cela est nécessaire pour favoriser l'accroissement des plus jeunes tiges. Dans l'amputation de ces branches on doit

user de grandes précautions, car, de vieux arbres éprouvent beaucoup plus de difficultés pour cicatriser les plaies qu'une faible jeune tige pleine de vie.

L'élagage mérite d'autant plus d'être appliqué dans les coupes d'ensemencement, dans les coupes claires et les forêts jardinées que la couronne des arbres est plus touffue, et que ceux-ci doivent être conservés plus longtemps. Très-souvent l'élagage, s'il est mal conduit, pratiqué dans le but de donner du jour au recru, fait périr plus qu'il ne profite, parcequ'il engendre la pourriture de l'arbre. Dans l'application de ce procédé une grande prudence est donc nécessaire.

L'élagage des baliveaux a des résultats très-importants. Leur valeur comme bois de service est d'autant plus grande que leur fût est moins branchu ; dans cet état, leur surcimation causera aussi beaucoup moins de dommages au sous-bois. Isolés, peu d'arbres se dégarnissent de leurs branches à une grande hauteur de tige, on ne peut donc en débarrasser les baliveaux que par un moyen artificiel. Mais pour que l'élagage soit efficace et n'amoindrisse pas la valeur de ces arbres comme bois de travail, il faut l'entreprendre immédiatement après les avoir mis au grand jour ; la hauteur à laquelle on l'effectue sera calculée de manière que leur accroissement n'en éprouve pas trop de préjudices. Quand la seconde révolution est écoulée et que les baliveaux ont de 50 à 60 ans, l'élagage est encore admissible ; pratiqué sur des arbres plus âgés, il est lié à d'autant plus de préjudices que les branches que l'on ampute sont plus fortes. Les nombreux trous de pourriture (trous de pic) qui se voient sur de vieux baliveaux, sont généralement la suite d'élagages opérés sans discernement ; de pareils défauts diminuent grandement la valeur de la tige. L'élagage des baliveaux ne doit pas justement avoir lieu en même temps que l'exploitation du sous-bois ; il vaut, au contraire, mieux — notamment pour les résineux — ne

faire qu'un élagage modéré de suite après qu'ils sont mis à l'état libre et le répéter lorsque le sous-bois couvre suffisamment le sol. Le moment le plus convenable pour enlever aux baliveaux de chêne les branches gourmandes qui les rendent si difformes, est aussi l'époque où le tronc est couvert à une certaine hauteur par les rejets ; alors ces branches se reproduisent moins facilement que si l'arbre est exposé à toute l'influence de la lumière. Il est tout-à-fait convenable d'élaguer les baliveaux en même temps que s'opère le sarclage du sous-bois.

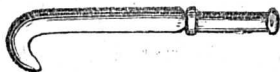
Pour ne pas endommager le tronc et afin que les plaies se cicatrisent promptement et complètement, les plus grands soins seront apportés à ces sortes d'opération. En général de trop fortes branches ne seront pas enlevées aux arbres qui seront encore maintenus longtemps dans la forêt, les branches seront amputées à rez tronc, car ce n'est qu'en opérant de la sorte qu'on peut espérer une prompte cicatrisation de la plaie et prévenir la difformité de la tige. Même si l'amputation de grosses branches devait avoir lieu il serait préférable de faire une taille unie, à fleur du tronc, plutôt que de laisser un chicot.

Une scie légère, à dents de grosseur moyenne, est l'instrument qui convient le mieux pour élaguer ; c'est avec elle qu'on est le plus sûr de ne pas endommager la tige et de pouvoir faire la taille à rez tronc. Une scie faite avec une vieille faux est employée avec avantage pour élaguer le jeune bois ; elle coûte peu, et chaque ouvrier travaillant le



fer est à même de la confectionner. Au lieu d'une poignée (voir la gravure ci-dessus), il faut adapter à cette scie un manche plus ou moins long ; elle sert alors à élaguer de petits arbres dont les branches se trouvent à une certaine

hauteur. Si on n'a pas de scie, on emploie un vœge bien tranchant ou une hache légère, à manche court ; mais, dans



l'emploi de ces instruments, il faut avoir bien soin de ne pas blesser le tronc, de faire la taille unie et régulière, et, si on détache la branche de haut en bas, de ne pas déchirer les fibres ligneuses encore adhérentes au bois.

Veut-on activer la cicatrisation des plaies, soit qu'on ait élagué avec la scie, soit que la taille faite avec un instrument tranchant ne soit pas tout-à-fait régulière, on les enduit, après avoir fait disparaître au moyen d'un couteau bien aiguisé les inégalités de leur surface, de mastic ou de goudron ; ceci, toutefois n'est nécessaire que si de fortes branches sont amputées à de vieux arbres.

Pour élaguer, le moment le plus convenable est la fin de l'hiver ou le commencement du printemps ; mais aussitôt que le mouvement de la sève s'accroît, on surseoit à ces travaux. On ne devrait pas les effectuer au printemps ou en été ; en revanche, on peut parfaitement les entreprendre vers la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver.

De ce qui précède, se déduisent les règles suivantes :

1. L'élagage, dans les peuplements à l'état de massif, de même âge, formés d'essences à croissance égale, se borne à la suppression des branches sèches et de celles pouvant occasionner des difformités.

2. Dans les peuplements composés d'essences à croissance inégale et d'âges différents, les arbres dominants sont élagués aussi souvent qu'il le faut pour favoriser l'accroissement de ceux qui sont surcimés ; toutefois on aura soin, notamment s'ils doivent rester encore longtemps sur pied, de ne pas les rendre malades ou de les endommager, en leur enlevant trop de branches.

3. On élague les baliveaux lorsqu'ils sont jeunes, et on

évite de supprimer de trop fortes branches à ceux qui sont vieux.

4. Aucun élagage ne doit se faire dans les jeunes peuplements qui ne sont pas encore fermés. En général, on n'enlève pas trop de branches à la fois à un arbre.

5. Tant qu'ils ne sont pas entrepris en vue de favoriser la régénération naturelle, les élagages n'ont pas lieu non plus dans les peuplements qui sont peu fournis, dans ceux d'âge égal, ou ne renfermant qu'une seule essence ou qui en renferment plusieurs dont les conditions d'accroissement sont les mêmes, dans les forêts occupant une position excentrique où le bois de brindilles est sans valeur.

100. Moyens d'embellir la forêt.

Dès qu'on vit la forêt acquérir une plus grande valeur et que des mesures furent prises pour assurer à ses produits une protection plus efficace, nombre de propriétaires, dans le but de la protéger de la manière la plus complète contre les dommages que l'homme lui cause, en auraient volontiers interdit l'entrée à toute autre personne qu'aux usagers. Aujourd'hui encore, bien des propriétaires de forêts partagent cette manière de voir, laquelle toutefois s'est grandement modifiée. Si la forêt n'était pas ouverte au public, elle n'en obtiendrait pour autant aucun avantage et on ne lui éviterait aucun préjudice de quelque importance ; en même temps se verraient privés les jeunes et les vieux, les riches et les pauvres, qui y cherchent le délassement et la contemplation de la nature, de la plus belle et de la plus pure des jouissances ; aussi aucun propriétaire raisonnable ne songe-t-il plus à interdire l'entrée de sa forêt.

Mais il ne suffit pas d'avoir abandonné cette idée, il faut faire davantage et faciliter les moyens de la visiter à ceux qui habitent dans son voisinage ; non seulement ils y gagneront, mais le propriétaire de la forêt y gagnera aussi. Les

premiers, parce que la visite fréquente de la forêt et les jouissances sublimes qu'elle procure feront grandir en eux l'amour de la nature et le sentiment du beau qui ennoblissent le caractère ; le second, parce que, si elle est placée sous la protection de tous, c'est-à-dire si tous ou du moins un grand nombre s'intéressent autant que cela est possible à sa conservation, à son amélioration et à son embellissement, elle sera mieux et plus efficacement protégée que si quelques-uns seulement s'en occupent. Ce n'est qu'en éveillant au bénéfice de la forêt les intérêts moraux du peuple, que disparaîtra le préjugé encore si généralement répandu et si préjudiciable à l'exercice de la police forestière, que la soustraction des produits de la forêt est un vol moins déshonorant que celui des fruits de la terre ou de tout autre objet de valeur.

En éveillant ces intérêts moraux, on n'obtiendra pas seulement une surveillance plus active de la forêt, mais on facilitera aussi l'introduction d'une bonne économie forestière et on la rendra populaire. Les moyens d'exécuter les améliorations utiles, de les faire avec soin, avec zèle et discernement, sont d'autant plus promptement admis par le peuple qu'il connaît mieux la forêt et qu'il a plus d'occasions de se convaincre qu'un régime bien ordonné peut en augmenter la production. Comparativement à ces avantages, on doit considérer comme ayant peu d'importance les petits dommages qu'une grande affluence de visiteurs peut occasionner, dommages qui se commettent par étourderie, par mégarde ou défaut de connaissances ; au reste, ces préjudices disparaissent d'année en année, à mesure qu'on s'identifie davantage à la forêt.

Toutes mesures ayant pour effet d'en faciliter l'accès, de la rendre plus variée, plus belle, d'en rendre le séjour plus agréable, contribuent à la faire aimer et à y amener des visiteurs. On atteint ce but en y construisant de bons chemins, en maintenant intacts, sans toutefois les dégarnir complètement de leur frais ombrage qui en est le grand

charme, les points d'où la vue s'étend au loin, en faisant des mélanges variés près des endroits les plus visités, en conservant des arbres ou des groupes d'arbres se faisant remarquer par leur fort volume ou leur forme pittoresque, en réservant des places ombragées pour lieux de repos, en protégeant les oiseaux chanteurs, si alertes, ainsi que les autres habitants inoffensifs de la forêt, enfin en évitant de dégarnir, par des coupes rases, les endroits qui ne reverdissent que lentement, qui sont très-fréquentés ou se trouvent dans le voisinage immédiat d'un grand centre de population.

Si à ces moyens on associe l'instruction du peuple, dont le but est de lui faire aimer davantage la forêt, de lui apprendre à connaître l'importance de la mission qu'elle remplit dans l'ordre de la nature et dans l'économie sociale, les tâches les plus considérables et les plus riches en résultats que l'économie forestière a à résoudre, alors on réussira, et il faut qu'on réussisse, à appliquer à la forêt un meilleur traitement, à lui acquérir des hommes qui lui porteront intérêt et la feront contribuer au bien général.



X. De la conservation des forêts.

101. Mesures à prendre pour protéger les forêts contre les influences préjudiciables de la nature inorganique.

Pour préserver la forêt des dangers qui proviennent de la nature inorganique, l'homme a peu de moyens à sa disposition ; il ne saurait dans aucun cas les prévenir, mais il peut jusqu'à un certain point en atténuer les effets. *Pour affaiblir ces dangers, le remède le plus efficace consiste à élever des peuplements sains, robustes, capables de résis-*

tance. C'est pourquoi on s'efforcera d'atteindre ce but d'une manière d'autant plus complète que les conditions climatériques sont plus défavorables. Les cas les plus importants sont les suivants :

Une *humidité* passagère provenant des météores aqueux ne nuit généralement pas à l'accroissement du bois ; en général, on remarque que les années pluvieuses, si elles ne sont pas froides et si la situation n'est pas humide, lui sont plus favorables que les années sèches. En revanche, l'humidité peut devenir très-préjudiciable lorsqu'elle provient de l'eau qui sourd à la superficie, ou de sources souterraines. En de tels endroits, l'eau surabondante doit être éconduite ; ce résultat est obtenu de la façon la plus convenable — ceci a été dit au chapitre 72 — en établissant des fossés d'épurements découverts. L'humidité existe-t-elle à un moindre degré et n'est-elle nuisible au jeune bois que jusqu'à ce que le massif est formé, la plantation sur buttes est un moyen de préservation suffisant.

La *chaleur* et la *sécheresse* font éprouver de notables dommages aux jeunes peuplements, surtout aux semis et aux plantations fraîchement exécutés, et aux semis naturels qui n'ont qu'un an. Les moyens de préservation que nous avons indiqués en parlant de l'éducation des peuplements et des soins à leur donner sont à peu près tout ce qu'on peut faire pour se préserver de pareils préjudices. La brûlure, laquelle s'annonce chez les vieux hêtres, sapins et épicéas par la déchirure et la chute de l'écorce sur le côté du tronc tourné au soleil, ne saurait être prévenue qu'en n'exposant pas subitement l'arbre au grand jour.

Contre les dommages causés par la *gelée*, on ne connaît pas non plus de moyens efficaces ; celui qui est prescrit au chapitre traitant de la régénération des bois est le seul applicable en pareil cas ; il consiste, si on veut préserver les jeunes plants des gelées tardives, à tenir sombre la coupe d'ensemencement, à cultiver des essences peu délicates, ou à les abriter par un massif protecteur. Dans

les endroits où le *gel dénudateur* est à craindre, on maintiendra au sol sa couverture et on préférera la plantation au semis.

On a des moyens plus efficaces pour résister aux dommages que causent les coups de vent. Ainsi, quand les coupes se succèdent de manière à ne jamais découvrir les vieux peuplements du côté des vents violents, on éloigne en partie, si on ne les supprime complètement, les préjudices qu'ils peuvent occasionner. La règle est donc de ne jamais entamer, dans la direction des vents les plus impétueux, un massif isolé ou de grandes forêts, et d'éviter que les coupes, dans leur ordre de succession, soient interrompues de manière à découvrir les peuplements d'âge moyen ou bientôt exploitables contre l'ouest ou le sud-ouest. En cultivant de préférence, aux places où les vents dangereux se font sentir, les essences qui en souffrent peu, et en formant des manteaux de bois aux endroits où les peuplements, d'après ce qui est à prévoir, seront découverts, manteaux que l'on obtient en livrant ces peuplements, déjà dans leur jeunesse, à l'influence des vents, on pare aussi aux dangers que présentent ces derniers. Contre les vents impétueux dont la direction est incertaine et contre les violentes tempêtes qui ne se déchainent qu'exceptionnellement, et nous arrivent d'une autre contrée que de celles d'où elles viennent d'habitude, il n'y a pas d'autres moyens à prendre qu'à élever des peuplements robustes et mélangés, si possible.

C'est dans les forêts particulières fortement morcelées qu'on est le moins à même de prévenir les dommages que causent les coups de vent ; ici, en effet, il n'y a pas possibilité, à moins d'une entente entre tous les propriétaires, ce qui n'est pas facile, d'introduire un ordre de succession régulier des coupes permettant de donner un abri suffisant aux plus vieux peuplements.

Mais ce n'est pas seulement contre l'action des vents violents déracinant ou brisant les arbres qu'il faut préserver les forêts, il faut les préserver aussi contre les vents dessé-

chants qui appauvrissent le sol. Le moyen le plus efficace pour y parvenir est d'élever des peuplements formant le couvert de bonne heure et de les maintenir longtemps en cet état. Le sous-bois — bois protecteur — qui s'établit dans ceux qui sont clairs, sera soigneusement épargné, et s'il y a obligation de les conserver encore longtemps, on l'y cultivera même s'il n'y apparaît pas naturellement. Les arbres de bordure seront tenus à l'état serré ; on devra ne les sarcler que modérément, ne pas les élaguer et ne pas détruire le sous-bois qui se trouve sous eux ; la culture de ce dernier, s'il ne vient pas de lui-même, est recommandable. Ces règles devraient recevoir leur application dans toutes les lisières de forêt et aux bords de toutes celles qui sont isolées ; mais c'est principalement du côté de l'est, où il est nécessaire de se prémunir contre les vents desséchants, et du côté du midi, où l'action brûlante des rayons solaires est à éviter, qu'il faut tenir à leur exécution.

Pour protéger la forêt contre la pression de la *neige* et du *givre*, le meilleur moyen est d'élever des essences qui y sont exposées à un moindre degré ; mais ce moyen n'est applicable que dans certaines conditions. C'est pourquoi on devra, au moyen d'une éducation convenable appropriée aux circonstances, traiter les forêts où l'action préjudiciable de ces frimas est à craindre, de manière que chaque arbre puisse se procurer un développement normal et acquérir une force aussi grande que possible. Il est vrai, ainsi que nous l'avons déjà dit, que de cette manière on ne saurait prévenir absolument les dommages résultant de la pression des neiges, mais on écarte pour ainsi dire complètement un de ses effets les plus nuisibles, l'affaissement par places et par touffes du jeune bois. Le traitement à suivre pour arriver à ce but est indiqué au chapitre 98.

Ce n'est que lorsque les *avalanches* prennent naissance dans le sein de la forêt ou à un faible éloignement de sa lisière supérieure, qu'elle est à même de leur résister. Quand elle a ce rôle à remplir, on la traite comme forêt

protectrice, c'est-à-dire qu'on lui maintient la plus grande force de résistance possible. (Voir le chapitre 85.)

On peut en dire autant des forêts qui protègent le sol contre la *démudation* par les eaux pluviales, contre les *éboulements*, la *chute des pierres*. Ici, il est également indispensable, si on veut éviter de semblables dommages, de donner aux forêts tous les soins que commandent les circonstances. On se gardera donc d'y faire des coupes rases ; mais on y pratiquera un jardinage modéré qui, tout en amenant la régénération du peuplement ne sera pas de nature néanmoins à en affaiblir la vigueur. (Voir le chapitre 83.)

En général, on n'a pas de moyens de sûreté complets contre les *inondations* — notamment contre le débordement des torrents. — Si l'eau a une pente modérée, des digues parallèles aux rives des fleuves et des rivières rendent de bons services ; mais si l'eau est forte, elles sont insuffisantes. C'est, en premier lieu, en conservant les forêts dans le bassin des fleuves et des rivières et en les y replantant si elles en ont disparu, ensuite, en retenant par des digues transversales les galets dans les hautes régions, et, enfin, en corrigeant convenablement le lit des fleuves et des ruisseaux, que l'on parvient à créer les moyens les plus efficaces contre le débordement des eaux. Mais ces travaux, qui en général dépassent les forces individuelles, ne peuvent être exécutés que d'après un plan exact et que lorsque toutes les parties intéressées sont tombées d'accord. En attendant, chaque propriétaire, dans la mesure de ses forces, doit chercher à amoindrir ces sortes de dangers. Il protégera donc autant que possible les rives menacées et il établira des menus-taillis sur les terrains sujets aux inondations. (Voir le chapitre 86.)

102. Mesures à prendre pour protéger la forêt contre le gibier et les rongeurs.

Dans nos forêts, les grands mammifères se nourrissant des produits du règne végétal sont en petit nombre ; ils y occasionnent par conséquent peu de dommages. Ceux-ci, par suite d'une trop grande multiplication de l'une ou de l'autre espèce de gibier, deviendraient-ils par trop considérables, on a, dans la chasse, pour se défendre des dégâts causés par ces animaux, un moyen rationnel et qui ne peut manquer son effet. Il faut employer le même moyen pour se garantir contre le petit écureuil, si agile, aussitôt qu'on s'aperçoit qu'il cause de notables dommages en rongant l'écorce des arbres.

Il n'est pas nécessaire néanmoins d'extirper complètement le gibier de nos forêts ; la nature produit tant de plantes de toutes espèces que l'on peut bien lui en abandonner une partie. Non seulement il anime la forêt, mais il fournit aussi un surcroît d'alimentation très-recherché.

Les hôtes les plus désagréables de la forêt sont les souris ; elles rongent les racines et l'écorce des arbres, et en dévorant les graines, elles peuvent causer de grands ravages.

Dans les pépinières et les bâtardières, on les prend dans des pièges ou on les détruit par le poison. Dans le premier cas, un moyen fort simple consiste à enfoncer dans le sol des pots à fleurs dans lesquels on place un appât ; leur rebord supérieur doit être à fleur de la superficie. Celles qui viennent à tomber dans le vase, dont les parois sont raides et glissantes, ne peuvent en sortir ; on a alors toute facilité pour les détruire. On peut aussi employer les pièges dont on se sert pour prendre les campagnols qui sont si nuisibles. Quand on fait usage de substances vénéneuses, il est à craindre qu'elles ne soient absorbées par des animaux utiles, tels que les oiseaux, les chats, les renards, etc.

On ne connaît pas de moyens permettant de détruire les souris en grande masse ; leurs dommages seraient donc

très-considérables si leur nombre excessif se maintenait longtemps ; mais la nature a pourvu à ce que ceci n'arrive pas. En protégeant le hibou, la buse, le milan, le renard, le chat, le hérisson, le putois, etc., on emploie le meilleur moyen pour prévenir une multiplication par trop grande des souris.

103. De la préservation des forêts contre les insectes.

La description des insectes les plus nuisibles étant déjà faite (voir chapitre 57), nous indiquerons seulement les moyens qui sont à prendre pour qu'ils ne se multiplient pas à l'excès. Observons d'abord que l'homme est passablement impuissant pour lutter contre ces animaux si petits et si peu apparents, dont le nombre et la voracité remplacent ce qui leur manque en grosseur et en force.

Un moyen excellent pour atténuer les dommages que causent les insectes est d'élever des peuplements vigoureux, robustes. Il est avéré, en effet, que le grand nombre des insectes forestiers nuisibles préfère les arbres malades à ceux qui sont sains. Mais comme des sujets malingres, étiolés et souffreteux, apparaissent aussitôt que se forme le couvert, et bien qu'on ait donné tous les soins au peuplement, on est obligé d'user de précautions afin que de tels arbres ne deviennent un foyer de multiplication que les insectes affectionnent particulièrement. Nombre d'insectes trouvent aussi dans le bois abattu en forêt et non écorcé des places à couvain qui sont tout à fait à leur convenance ; aussi doit-on extraire au plus tôt des forêts les bois qui y sont coupés — notamment les troncs résineux non écorcés. — Celui qui cultive et soigne convenablement ses forêts, qui fait façonner immédiatement les bois rabougris et maladifs, et écorcer les troncs réservés pour bois d'œuvre, qui effectue le transport des bois exploités dans les coupes et les sarclages avant que les insectes ne s'y multiplient, ou qui, par l'écorcement de tous les troncs gisants supprime

toutes les places à couvain, a employé le moyen le plus efficace contre les dommages des insectes ; ce n'est que par exception qu'il aura de grands préjudices à en redouter si ces mêmes mesures de précaution sont également appliquées aux forêts les plus proches et à celles qui se trouvent à une plus grande distance.

C'est d'après le genre de vie des insectes nuisibles que tels ou tels *moyens de destruction* sont adoptés ; les suivants sont plus particulièrement mis en usage :

Un moyen de diminuer le nombre des hannetons est d'en faire la cueillette, ou de ramasser leurs larves (vers blancs) ; mais comme ce scarabée ne fait aucun choix entre les arbres sains et ceux qui sont malades, ce moyen n'est efficace qu'à un moindre degré. C'est au printemps, dès que l'insecte prend son vol et apparaît en masse, qu'on doit le ramasser. Si on tarde trop à en faire la récolte, on n'empêche pas la ponte des œufs, et le but est manqué. Dans le labour du sol, on ne négligera jamais de recueillir les vers blancs. Une fois ramassés, on détruit les hannetons en les arrosant d'eau bouillante, ou et ce dernier moyen est encore le plus sûr, on les fait cuire dans l'eau. Mélangés à de la terre, on en obtient un engrais excellent ; mis sous le pressoir, on en retire une huile qui sert à différents usages. Les poules et les porcs sont très-friands des vers blancs ; ceux-ci périssent lorsqu'on les expose au soleil sur la terre durcie.

On doit immédiatement faire abattre et écorcer les arbres attaqués par les *bostriches*. On en détruit le couvain en brûlant les écorces. C'est principalement au mois de mai que la plus grande surveillance est nécessaire ; mais à d'autres époques, et même en hiver, les places où les *bostriches* apparaissent fréquemment seront l'objet d'une grande vigilance. Contre les préjudices que causent ces actifs destructeurs de la forêt, le moyen le plus sûr est d'enlever avec soin, avant le mois de mai, tout le bois qui y est abattu ou qui n'a pas été écorcé, et d'en faire disparaître avec diligence les arbres qui annoncent un état maladif.

Lorsque les bostriches se sont établis en grand nombre dans la forêt, l'abatis, en mai, d'arbres-pièges dans les peuplements infestés et autour de ceux-ci, c'est-à-dire d'arbres qu'on laisse gisant sur le sol, sans être ni écorcés ni ébranchés, jusqu'à ce que le temps du vol est passé, est recommandable. Pour déposer leurs œufs, les bostriches choisissent ces arbres de préférence ; on détruit alors leur couvain avec facilité en levant et en brûlant les écorces avant la transformation des larves. On abat ces arbres-pièges un peu de meilleure heure lorsque leur destination est d'attirer l'Hylésine du pin. L'écorcement des troncs abattus est le meilleur préservatif contre les dommages du perce-bois.

Les cultures forestières souffrent-elles des atteintes du *curculio*, on place sur le sol, de mai en août, aux endroits attaqués, des faisceaux de brindilles ou des bûches dont on a levé quelques parcelles d'écorces. Chaque jour on fait tomber de ces pièges les scarabées qui y ont cherché un refuge, on les ramasse et on les détruit ; le matin est le moment le plus convenable pour en faire la cueillette. — Un moyen plus efficace que le précédent, parce qu'il supprime toutes les places à couvain, est d'arracher ou d'écorcer les souches de résineux aux endroits où s'exécutent les cultures forestières.

Les moyens à employer pour détruire les *chrysomèles* sont forts simples. En mai, on secoue les plantes sur lesquelles elles se tiennent ; on les fait tomber dans un parapluie ouvert ou dans des draps étendus sur le sol, et on a alors toute facilité pour les détruire. On pourrait aussi ramasser leurs larves ; mais ce moyen prend plus de temps que le précédent. C'est en juillet et en août qu'elles mangent les feuilles.

On ramasse la chenille du *bombyx du pin*, qui est un insecte très-redoutable, au pied des troncs, sous la mousse, où elle prend ses quartiers d'hiver. Pour faire la cueillette de cette chenille poilue, les personnes qui ont la peau délicate ont soin de se ganter ou de se servir d'une cuillère de plomb, car la main qui touche ces poils enfle facilement. En

général, il n'y a pas grand avantage de ramasser, en été, les chenilles, les chrysalides et les papillons.

On a dans la cueillette des œufs de la *nonette* un moyen préservateur contre sa multiplication ; on fait cette cueillette en automne ou en hiver ; celle des chrysalides se fait en été. Pour détruire les chenilles, on les ramasse en avril alors qu'elles sont encore en pelottes à la place qu'occupaient les œufs.

Les chenilles du bombyx du pin et de la *nonette* exercent de tels ravages, et les moyens de les détruire sont tellement insuffisants, que si l'une ou l'autre se montre en grand nombre, l'avis d'un praticien est immédiatement nécessaire.

Contre les dommages que cause la *chenille processionnaire*, le meilleur moyen est de détacher ses nids des arbres en juillet et en août, de les enterrer ou de les brûler ; mis en contact avec la peau, les poils de cette chenille occasionnent généralement l'inflammation ; aussi ne faut-il pas les ramasser avec les mains nues.

On n'a pas de moyens efficaces pour détruire les *tordeuses*. On peut, il est vrai, supprimer les branches sur lesquelles elles se tiennent et les brûler ; mais, outre que ce travail est très-long, on l'exécute souvent trop tard.

Pour détruire les chenilles de la *noctua du pin* on les secoue des petits arbres sur lesquels elles se fixent ; les porcs mangent volontiers les cocons de cette chenille ; on fera donc bien d'introduire ces animaux, dès le mois d'août jusqu'au printemps, dans les endroits infestés.

Le moyen le plus sûr pour obvier aux dégâts de la *courtillière* ou *taupe-grillon* est de détruire ses nids ; avec un peu d'exercice on les trouve facilement ; ceci se fait en juin ou dans le commencement de juillet.

Pour réduire le nombre des autres insectes nuisibles, la destruction des chenilles ou des œufs est le seul moyen préservateur ; mais ce moyen, qui est lié à toutes sortes de difficultés, est loin d'être suffisant, même s'il est employé sur une grande échelle.

Dans la guerre qu'ils font aux insectes nuisibles, les oiseaux, qui fondent leur existence sur la destruction des premiers, sont pour l'homme des auxiliaires zélés et actifs, notamment la plus grande partie des oiseaux chanteurs, les pics, le coucou, l'étourneau, etc.; au nombre de ces auxiliaires ajoutons aussi la chauve-souris. Protéger les oiseaux utiles et en favoriser la multiplication autant que possible, c'est par conséquent le moyen de se préserver des dommages des insectes, moyen que l'on atteint en laissant sur pied quelques vieux arbres pour servir de nichées aux oiseaux, en plaçant des nids artificiels dans les forêts, les vergers, et en prenant les mesures nécessaires pour que le nombre de leurs ennemis ne devienne pas trop grand.

Même dans la famille des batraciens et des reptiles, si méprisée et qui inspire l'horreur, se trouvent des auxiliaires efficaces dans la destruction des ennemis de la forêt, ainsi les orvets, les couleuvres, les lézards, les crapauds, les grenouilles, etc. Contre les dommages des insectes la protection de ces animaux est donc aussi utile que celle de la taupe, du hérisson et d'autres mammifères. Introduit dans la forêt, le porc doit aussi être considéré comme un destructeur d'insectes.

Enfin, il y a un grand nombre d'insectes qui se nourrissent de ceux qui sont nuisibles, qui s'introduisent même dans leur logement, s'en font les commensaux et contribuent essentiellement à leur diminution et au maintien de l'équilibre entre le règne animal et le règne végétal. A ceux-ci appartiennent les ichneumons, les cicindèles, les carabes, les myriapodes, les araignées, les fourmis, les mouches vibrantes et les diptères carnassiers. C'est pourquoi on doit les protéger et les épargner.

104. Précautions à prendre contre les dommages causés aux forêts par les animaux domestiques.

Les animaux domestiques broutent et piétinent les jeunes arbres, rongent l'écorce de ceux qui sont plus âgés, se frottent contre les tiges et les endommagent. En piétinant le sol, le gros bétail blesse les racines ; les porcs le bouleversent. Ainsi foulé aux pieds, il est exposé, sur les pentes rapides, à être dénudé par les eaux pluviales et à s'écrouler. Ces dégâts sont occasionnés en partie par les bêtes de somme occupées dans les forêts au transport des bois ; mais c'est surtout au parcours du bétail qu'il faut les attribuer. On ne peut guère éviter d'une manière complète de pareils préjudices ; mais, par une surveillance convenable des bestiaux travaillant dans la forêt, ou qui y sont envoyés au pâturage, on les diminue considérablement. En général, le propriétaire du bétail doit être rendu responsable de ces dommages ; il trouve alors bientôt le moyen de les prévenir.

Si le parcours a lieu dans la forêt, ce ne doit être que sous la condition que les bestiaux seront mis sous la surveillance d'un berger et que la forêt ne leur sera ouverte, notamment aux chèvres, que lorsque les plantes herbacées auront couvert le sol. Les peuplements qui ne sont pas encore défensables, ceux qui sont en voie de régénération les semis et les plantations fraîchement exécutés, seront entièrement fermés au parcours. Enfin, on aura soin de ne pas envoyer au pâturage dans la forêt plus de bétail qu'elle ne peut en nourrir, de ne pas l'y chasser de trop bonne heure au printemps et de tenir le bétail, par les temps pluvieux, loin des jeunes peuplements et des pentes escarpées.

Si ces mesures de conservation sont observées et si on les applique aux chèvres et aux moutons, les forêts n'auront pas trop à souffrir du parcours. Ainsi restreint il va sans dire qu'il rapporte moins, mais cette restriction est de toute nécessité lorsque les circonstances sont telles que la production du bois est la chose principale et le parcours

la chose accessoire. Au surplus le parcours et la production du bois ne peuvent se concilier d'une manière absolue sur une seule et même surface ; le rapport existant entre ces deux produits sera examiné d'une manière plus spéciale au chapitre 121.

105. Précautions à prendre contre les atteintes causées aux forêts par le fait de l'homme.

Les atteintes causées aux forêts par le fait de l'homme consistent ou en de simples dommages dont ne retire aucun profit celui qui les commet, dans l'enlèvement frauduleux des produits de la forêt et dans des actes dont le but est d'en amoindrir la superficie. De simples dommages causés à la forêt sont à proprement parler des délits, l'enlèvement en fraude des produits doit être qualifié de vol. Mais de tout temps on n'a pas considéré comme vol et puni comme tel les délits de bois, mais seulement l'enlèvement frauduleux des bois façonnés ou d'une matière forestière d'une valeur considérable. Cette disposition de la loi, adoucissant ainsi la peine encourue, favorise à un haut degré les délits de bois. On en trouve l'origine dans ce fait que la forêt, avant d'être reconnue en droit comme propriété privée, était regardée — de même qu'aujourd'hui encore l'air et l'eau — comme un bien commun à tous, où l'on pouvait prendre, à son gré le bois, la litière, exercer le parcours, etc. Actuellement que la forêt a au moins autant de valeur que toute autre propriété, la législation n'est plus conforme à l'esprit de l'époque. Au point de vue du droit absolu, il serait même équitable de punir plus sévèrement l'enlèvement frauduleux des produits forestiers que celui de toute autre chose de valeur ; les premiers, en effet, ne peuvent être mis sous la garde des serrures et des verroux et protégés d'une manière suffisante. Si, malgré cela, la législation forestière de presque tous les cantons a qualifié de délit, et non de vol, l'enlèvement en fraude des produits

de la forêt, le motif en est que l'on a voulu avoir un mode de répression simple et peu coûteux, lequel est justifié, d'un côté, par le grand nombre de délits de bois qui se commettent et, d'un autre côté, par les formes passablement compliquées de la procédure pour vol. Toutefois on peut objecter avec raison que cette disposition législative est d'autant plus défavorable à la diminution des atteintes à la propriété forestière qu'elle nourrit et entretient chez le peuple cette idée généralement répandue que la coupe ou l'enlèvement en délit des arbres est un acte moins déshonorant que le vol de bois façonnés ou de tout autre objet de valeur.

Les *dommages* causés à la forêt sont de différentes espèces. Ainsi, mutiler les arbres, détruire les jeunes plants, dégrader les bornes, endommager des bois façonnés, produire un incendie de forêt par inadvertance, ou avec préméditation, sont des actes qui sont qualifiés de délits proprement dits. En donnant au peuple une bonne culture intellectuelle et en éveillant chez lui de bonne heure le sentiment du juste et du respect de la propriété, on aura choisi le moyen le plus efficace pour éviter de pareils dommages. A côté de ceci, il va sans dire qu'une police forestière sévère doit être organisée et mise à exécution.

Les *détournements* qui portent atteinte à la forêt, peuvent être dirigés contre la propriété même ou contre ses produits. Pour prévenir le premier cas, le mieux est de bien délimiter et aborner la forêt. Les bornes seront faites en pierre dure, bien visibles, et confectionnées de manière que leur destination ne puisse jamais être mise en doute ; c'est pourquoi elles seront taillées et numérotées. En leur donnant un signe distinctif, on peut aussi désigner pour limites les blocs erratiques, les blocs de roc, de grosses pierres gisant sur le sol, etc. Pour que l'on puisse voir d'une borne à l'autre, les lignes de limites seront toujours ouvertes ; on devra donc les débarrasser des arbres et des arbrisseaux sur une largeur de 1 à 1 1/2 mètre.

Les détournements des produits forestiers, si du moins ils sont commandés par le besoin et la nécessité, sont prévenus de la meilleure manière en donnant à ceux qui n'ont pas de bois le moyen de s'en procurer légalement. On devra donc, dans les ventes de bois, faire des lots appropriés aux besoins des consommateurs et aux circonstances locales, et abandonner à ceux qui n'ont pas le moyen d'en acheter certaines catégories de bois, comme le bois mort, le bois d'élagage, d'expurgade et même les souches, qui ne valent en grande partie que la peine et le travail que l'on a de se les procurer. En exerçant une bonne surveillance sur ceux auxquels on abandonne ce bois, on n'a pas à craindre que des abus s'introduisent au détriment de la forêt. Au reste, on a sous ce rapport un moyen qui ne manque jamais de maintenir l'ordre parmi les usagers de cette classe et d'assurer la bonne exécution des travaux remis à leurs soins, comme les expurgades, les élagages, etc., c'est, en cas de non observation des ordres prescrits, de leur retirer définitivement, ou pour un temps limité, l'autorisation de s'approprier ces catégories de bois.

Une surveillance active et une répression sévère de tous les délits de bois sont les seuls moyens à employer contre les délinquants de profession.

Les délits augmentent bientôt lorsque la police forestière n'est pas exercée d'une manière convenable ; aussi les propriétaires de forêts ne doivent-ils pas regretter les dépenses que le salaire d'un personnel de surveillance actif et suffisant occasionne.

Dans la fixation de l'étendue des garderies on tiendra compte des circonstances locales. Elles seront petites dans les contrées où les délits de bois sont fréquents et lorsque les forêts sont fortement morcelées ; en pareil cas 150 à 200 hectares de forêts suffisent pour absorber toute l'activité d'un homme. Dans des conditions inverses, il n'y a aucun inconvénient à les étendre davantage et à leur donner une superficie de 400 hectares et plus. En général, de grands

arrondissements pour l'exercice de la police forestière sont préférables au morcellement de la surveillance. S'ils sont petits, les agents reçoivent un salaire insuffisant et ne peuvent consacrer au service qu'une partie de leur temps ; aussi remarque-t-on très-souvent que de petits cantonnements sont beaucoup moins bien surveillés et protégés que les grands. Une faute que l'on commet fréquemment est d'allouer aux agents préposés à l'exercice de la police des forêts un salaire beaucoup trop minime. Ceci est d'autant plus préjudiciable que ces agents, s'ils veulent remplir leur devoir, ne doivent dépendre de personne ; ce qui est loin d'être facile à celui qui n'est payé que d'une manière insuffisante et se trouve par conséquent dans le besoin.

Souvent la mission du garde-forestier est mal comprise. On veut qu'il dénonce un grand nombre de délits ; il vaudrait cependant mieux les en empêcher. Le nombre de délits signalés ne donne pas la mesure de l'activité du garde ; c'est la forêt qui la fournit réellement. Ce n'est pas celui qui dans un temps donné dénonce le plus de délits qui est le meilleur garde, mais bien celui dans le canton duquel on en trouve le moins. Se cacher pendant que se commet le délit, se précipiter ensuite sur le délinquant pour lui faire décliner son nom, est une manière de faire qui n'est justifiée que lorsque le garde a devant lui des délinquants de profession. L'idée seule que la rencontre de cet agent est toujours à craindre et que pour commettre des délits on n'est en sûreté nulle part dans la forêt, doit suffire pour les faire éviter. Un livre-journal que le garde-forestier doit tenir avec soin et régularité, indiquera tous les délits de bois qu'il a découverts, aussi bien ceux qui ont été réprimés, que ceux dont la poursuite n'a pu avoir lieu ; il aura soin aussi de frapper du marteau forestier la souche de tous ces arbres.

**106. De la répression des délits et des peines
à prononcer.**

Aussi important que soit l'exercice de la police des forêts et quoiqu'elle contribue considérablement à diminuer le nombre des délits, le but ne sera cependant pas encore atteint si la peine ne suit promptement la découverte de ces derniers et n'est prononcée d'une manière conforme aux circonstances. On devrait porter de suite à la connaissance des autorités judiciaires les cas offrant une certaine gravité et statuer tous les mois sur les délits plus légers. En toute chose, mais particulièrement en matière pénale, une prompte justice est d'une grande importance ; c'est pourquoi les autorités judiciaires doivent se faire un devoir de prononcer dans le délai le plus court possible sur les cas qui leur sont soumis et avoir soin que les jugements s'exécutent promptement et dans toute leur intégrité. La répression qui suit immédiatement le délit est beaucoup plus efficace que celle qui est prononcée lorsque le délinquant a déjà perdu de vue son méfait, ou que, ainsi que cela arrive souvent, en ayant commis d'autres dans l'intervalle, il ne sait seulement plus au juste auquel s'applique la punition qu'on lui inflige.

La loi doit édicter des peines en rapport avec la gravité du délit ; elles ne doivent pas être d'une sévérité excessive, mais elles ne seront pas non plus tellement faibles que le délinquant puisse être mû par la considération qu'il ne sera pas pris chaque fois sur le fait. Dans tous les cas douteux des peines trop sévères ont le grand désavantage d'amener l'acquiescement des prévenus ; quand elles sont appliquées, ceux-ci, au lieu de s'améliorer, ne font que de s'aigrir. Des peines trop légères n'épouvantent pas assez et ne préviennent pas le mal.

107. Des incendies de forêts.

Les incendies de forêts proviennent généralement du défaut de soins ou de la méchanceté des hommes. Souvent les feux entretenus en forêt par les ouvriers qui y travaillent, feux qu'ils n'éteignent qu'imparfaitement avant de rentrer au logis, le peu de surveillance exercée sur les fours à charbon, sur les brûlis allumés dans le voisinage des forêts, les allumettes chimiques, les cigares que l'on jette en feu, la pipe que l'on vide quand le tabac y est encore brûlant, sont autant de circonstances qui amènent des incendies. Ils peuvent aussi être occasionnés par les herbes sèches qu'allument les enfants et même aussi les grandes personnes, par la combustion du débris des coupes, des expurgades, en brûlant les herbes extraites des cultures forestières, par les feux que les bergers allument sur les pâturages, et par les flambeaux de résine avec lesquels les maraudeurs parcourent nuitamment les forêts. Enfin la forêt peut être allumée par les étincelles que jettent la locomotive ou les maisons qui brûlent dans son voisinage, et — quoique bien rarement — par le feu du ciel.

C'est au printemps, lorsque la température est sèche, que les incendies de forêts sont le plus à craindre ; aussi, doit-on à cette époque redoubler d'attention. Pour prévenir le feu dans les forêts, on évitera de laisser gisantes, dans leur intérieur ou à leur proximité, des matières facilement inflammables, et on éteindra avec soin, avant de les abandonner, les feux qu'on y allume. Par la température sèche du printemps et en général lorsqu'un vent sec est dominant, aucun feu ne doit être allumé dans la forêt. Les ouvriers qui font usage de la pipe useront de grandes précautions ; une surveillance active sera exercée sur les fours à charbon et les écobuages. On fera connaître à la jeunesse la gravité des dommages qu'elle peut occasionner en mettant *par malice* le feu aux herbes sèches, aux brindilles ; défense de bâtir des maisons près des forêts ; des fumivores seront

adaptés aux locomotives. Enfin des peines sévères seront prononcées contre ceux qui n'observent pas les mesures prescrites.

Dans la forêt, le feu se déclare ou à la superficie, et ce sont alors les feuilles, les herbes sèches, la mousse, qui brûlent, ou il sévit en même temps sur terre et à la cime des arbres. C'est dans le premier cas qu'il est le plus fréquent (feu courant); si la forêt est déjà âgée, on n'a pas de grands dommages à redouter; mais si elle est jeune, formée de résineux, il peut en résulter de grands dégâts. Un feu courant, du reste, s'il n'attaque en premier lieu que les branches des peuplements les plus jeunes peut facilement gagner celles des peuplements qui sont plus âgés et enfin celles des tout vieux massifs. Tant que le feu courant n'a pas encore pris beaucoup de développement, on réussit facilement à l'éteindre en frappant dessus avec des branches vertes; mais s'il a envahi une grande circonférence, ce moyen est généralement insuffisant. Alors, sans discontinuer de frapper sur le feu, on le circonscrit, en enlevant à une distance convenable de son foyer, sur une bande de 2 à 3 mètres de largeur, toutes les matières inflammables; le feu arrivant à cette limite s'éteint faute d'aliments, si du moins on prend les mesures nécessaires pour qu'il ne la dépasse pas.

Mais si le feu est à la cime, l'enlèvement à la superficie des matières inflammables ne suffit plus; alors, afin de mettre un intervalle entre la partie qui est en feu et le massif où il n'a pas encore pénétré, on ouvre dans ce dernier une tranchée d'une largeur convenable, et comme ce travail est long, on l'entreprend à une certaine distance du feu, à côté d'un chemin ou à un endroit où le peuplement est clair.

Par une sécheresse persistante, le feu se déclare quelquefois dans les sols tourbeux et dans ceux qui sont très-riches en humus; mais sa marche y est en général très-lente et on peut le circonscire avec facilité en creusant des fossés autour de la couche en combustion; mais si, par suite de l'état pierreux du sol, ceux-ci ne peuvent être établis, on

n'a aucun moyen, à moins qu'il n'y ait de l'eau dans le voisinage, pour lutter contre l'élément destructeur.

Comme on a besoin de beaucoup de bras pour éteindre un incendie de forêt, on devra être aussi prompt à accourir où il éclate qu'on l'est lorsqu'on est appelé à venir au secours d'une maison qui est en feu ; seulement, ce n'est pas avec les pompes à feu qu'il faut arriver, mais avec des râteaux, des pioches, des pelles, des scies, des haches, etc.



XI. De la récolte des bois.

108. A quel âge faut-il récolter les bois ?

Pour le moment cette question est d'une grande importance en science forestière. Les uns, en effet, considèrent la forêt comme parvenue à son exploitabilité lorsqu'elle a atteint l'âge où, d'après les expériences faites, on peut en retirer, en moyenne, les plus grands produits matériels possibles présentant la valeur la plus élevée. D'autres, par contre, veulent la fixer à un âge où la coupe annuelle paie l'intérêt, calculé au taux en usage dans le pays, d'un capital représenté par le fonds et le matériel sur pied. Comme le système suivi jusqu'à ce jour, si on était obligé de le changer, ne pourrait l'être que petit à petit et comme ces questions ne sont pas prêtes à être tranchées, car les bases sur lesquelles s'appuient les calculs destinés à les résoudre sont encore toujours défectueuses, nous laisserons aux hommes de l'art le soin de les approfondir. En attendant, nous répondrons à la question ci-dessus posée en affirmant la règle suivante : *Les peuplements sont exploitables lorsque*

leur bois est propre à l'usage auquel on le destine, et que de l'usage ne peut résulter aucun préjudice.

Arrêtée d'après ce principe, l'exploitabilité ne correspond pas à un âge déterminé que les peuplements doivent atteindre, quelles que soient les circonstances, mais elle varie selon que tel ou tel mode de débit des bois est prédominant, selon les essences et les conditions du lieu de station. Ainsi, les forêts destinées à produire des bois pour le sciage et la charpente auront un terme d'exploitabilité plus élevé que celles dont l'ensemble du produit donnera des bois de feu. Il en est de même des taillis et des peuplements formés d'essences dont l'accroissement est rapide, mais se ralentit de bonne heure, dont le couvert, à un âge avancé, est insuffisant pour abriter le sol. On les exploite plus tôt que ceux dans lesquels prédominent des essences se développant plus lentement et qui n'arrivent qu'à un âge avancé au plus haut degré d'utilité et d'accroissement. Si le sol est maigre et si cependant on veut qu'il produise des bois d'œuvre, on est bien obligé d'admettre une exploitabilité plus longue que si la forêt est située en bon fonds. L'âge d'exploitabilité que l'on arrête pour les forêts occupant des situations abritées, un climat doux, ne peut convenir à celles qui sont fortement exposées aux intempéries, ou qui se trouvent dans un climat rude ; ici il doit nécessairement être plus élevé que dans le cas précédent. Quand la forêt sert de protecteur contre les orages qu'elle retient et disperse, contre les avalanches, la chute des pierres, on ne saurait la couper lorsqu'elle est jeune, car des arbres forts et robustes sont seuls en état de remplir une pareille tâche. Des forêts exerçant une influence manifeste sur l'état climatique d'un pays, influence qui ne peut être produite que par des arbres parvenus à tout leur développement, ne peuvent être soumises à un terme d'exploitabilité bas.

Si la fixation de l'exploitabilité offre généralement des difficultés, celles-ci n'existent qu'à un degré restreint s'il s'agit d'un cas spécial. On a, en effet, des points de départ

suffisants dans l'état des peuplements, les dimensions des bois, les conditions d'accroissement des arbres dominants, et le genre d'emploi auquel on destine les produits. Au surplus, on ne peut méconnaître que dans cette question les besoins en bois et en numéraire exercent une influence prépondérante ; il ne convient donc pas de les méconnaître complètement, mais on ne doit pas non plus les mettre en première ligne et se baser sur eux pour couper la forêt avant qu'elle soit arrivée à l'âge de son plus grand accroissement moyen, ou que ses produits aient atteint les dimensions commerciales exigées. Une chose que les propriétaires de forêts, notamment les communes et les corporations, ne devraient jamais oublier, c'est que le capital engagé diminue d'autant plus qu'on abaisse davantage le terme d'exploitabilité de quelques peuplements ou la révolution de forêts entières. C'est pourquoi le surcroît de produits ainsi obtenu ne saurait être considéré comme représentant les intérêts d'un capital pouvant être dépensé à volonté, mais il faut, afin que l'avenir n'en souffre pas, le faire fructifier et l'employer à des entreprises ne profitant pas seulement au présent, mais aussi à l'avenir. Pour avoir méconnu ce principe et converti en numéraire le matériel sur pied, matériel hérité des aïeux, maintes communes et nombre de propriétaires de forêts se sont mis dans la gêne et ont donné lieu à un jugement sévère sur le régime qu'ils ont suivi.

109. De l'ordre à suivre dans les exploitations, et du martelage des bois à abattre.

La grandeur et l'ordre de succession des coupes exercent une influence considérable sur la conservation et la régénération des forêts.

Il est à observer que l'éducation d'une jeune forêt, sur une surface exploitée, éprouve d'autant plus de difficultés que la coupe faite en une seule fois, ou d'année en année, a une plus grande étendue. Nombre de nos forêts de mon-

tagne se trouveraient dans un état beaucoup plus satisfaisant — malgré le peu de soins apportés à l'éducation du jeune bois — si, dans un but mercantile, une seule coupe ou plusieurs se succédant à des intervalles très-rapprochés ne les avaient déboisées sur des étendues bien trop grandes. Des coupes de peu d'étendue rendent plus difficiles l'exploitation, la surveillance et le contrôle, et elles amènent des dommages considérables au jeune bois voisin. Plus les conditions de sol et de climat sont défavorables, et plus aussi on doit éviter de donner aux coupes une trop grande superficie. Il est vrai que si la forêt est d'une faible contenance et que si on est obligé d'y prendre du bois chaque année, de petites assiettes sont indispensables. Si rien ne s'y oppose et si les coupes sont régulières et se suivent annuellement de proche en proche, on fera en sorte que leur contenance ne soit pas au-dessous de 20 ares et au-dessus de 4 hectares. Exploite-t-on à blanc et la situation est-elle rude, ce dernier chiffre est même déjà trop élevé.

La marche des coupes sera réglée de manière à se prémunir contre la violence des vents, à faciliter l'abatage et le débardage des bois, et à favoriser la régénération.

En conséquence, on aura soin d'entamer la forêt du côté opposé aux vents violents et d'agencer les coupes annuelles de telle sorte que le vent ne puisse jamais frapper directement leur ligne de limite. Chaque usance aboutira aux chemins d'exploitation; s'il n'en existe pas, on fera de manière que le transport du bois ne rencontre pas de trop grandes difficultés pour arriver aux plus rapprochés, et que les bois d'une coupe en exploitation ne soient pas dans le cas d'être transportés à travers d'autres coupes antérieurement faites. Dans les situations rudes, exposées aux intempéries, on préservera le jeune bois contre les accidents météoriques en conservant des rideaux de bois — bandes suffisamment larges de vieux bois — du côté où ces dangers sont le plus à craindre; ces manteaux protecteurs sont

surtout indispensables à la lisière supérieure des forêts. Il est extraordinairement difficile et même impossible d'élever une jeune forêt lorsqu'à la crête du versant ou à la lisière supérieure des forêts aboutissant aux alpages, tout le bois ou seulement une partie du massif est abattu. C'est principalement quand on exploite à rase que s'impose la nécessité de maintenir des arbres d'abris ; mais ces derniers sont également nécessaires si on opère par coupes successives ou en jardinant.

Dans l'assiette des coupes, il va sans dire qu'on ne visera pas seulement à garantir contre les météores la forêt à exploiter ou qui déjà est entamée, mais qu'on cherchera aussi à en préserver les forêts aboutissantes. Que ces mesures de conservation ne puissent être appliquées aux forêts fortement morcelées ; ou du moins qu'on ne puisse les appliquer que dans une mesure restreinte, c'est ce que déjà nous avons fait ressortir. Cette circonstance met en relief un des côtés les plus désavantageux du régime sous lequel sont placées les forêts particulières.

Dans le martelage des bois à abattre, la ligne limitant l'usage, si on fait coupe rase, devra être tracée avec d'autant plus de soins qu'il est à craindre qu'elle soit dépassée arbitrairement. On a tout avantage à la faire droite parce qu'elle présente moins que toute autre des points d'attaque à la violence des vents, qu'elle offre moins d'obstacles au transport des bois, et enfin qu'elle témoigne de l'ordre qu'on apporte à l'administration. Est-on obligé d'interrompre la coupe durant un certain temps, de l'arrêter aux bords de peuplements ou de divisions, sa délimitation par une ligne droite, si on veut diminuer les dommages résultant de la gouttière, est de toute nécessité, car si elle est courbe, anguleuse, ces dommages augmenteront nécessairement. Pour tracer cette limite en droite ligne, les sacrifices qu'on serait obligé de faire, en coupant des bois encore jeunes ou en conservant des arbres déjà vieux, sont complètement justifiés.

A moins que l'exploitation ne soit dirigée et surveillée d'une manière spéciale par le propriétaire de la forêt, il doit, si elle se fait par coupes successives ou en jardinant, désigner à l'avance et visiblement tous les bois à abattre ; ceci est également de rigueur dans l'exécution des sarclages.

110. De l'abatage, du façonnage et du débit des bois.

Deux choses sont à considérer dans l'abatage du bois : la saison durant laquelle on y procède et la manière de l'exécuter.

On diffère d'opinions sur la question de savoir à *quelle* saison les bois doivent être coupés ; à ce sujet il existe deux avis diamétralement opposés. A part les taillis de chênes à écorces qui s'exploitent à l'époque de l'épanouissement des feuilles, la balance penche évidemment en faveur de la coupe d'hiver. Coupés en cette saison, les bois sont, en moyenne de meilleure qualité que s'ils sont abattus en été ; l'exploitation expose le recru à moins de dangers et c'est aussi en hiver que la coupe des bois dérange le moins le cultivateur dans ses autres travaux. A moins que des circonstances majeures ne s'y opposent, c'est donc à cette coupe qu'on donnera la préférence. Les forêts sont-elles situées à des régions où le sol reste longtemps couvert de neige, à une grande distance du domicile des bûcherons, ou y a-t-il d'autres motifs empêchant de faire l'exploitation en hiver, on est obligé de couper en été ; mais on devrait, si la forêt se repeuple naturellement, surseoir à l'abatage en mai et en juin, époque où le recru en éprouve le plus de dommages et se rétablit le plus lentement de ses blessures. Du reste, que les bois soient abattus au printemps ou en été, on devra, pour qu'ils ne se détériorent pas et afin que les insectes ne s'y établissent, façonner immédiatement les bois de feu et écorcer à temps voulu les bois d'œuvre, en essence résineuse.

Faut-il utiliser les souches ou les abandonner au sol ?

Dans la solution de cette question, on tiendra compte, d'un côté, du prix des bois, de la cherté de la main d'œuvre, d'un autre côté des conditions particulières au sol et au terrain. Lorsque les bois de chauffage sont d'un prix tellement élevé que les souches peuvent être vendues avec bénéfice, et que ni le sol, ni le terrain n'apportent d'obstacles à l'essouchement, il n'est pas seulement convenable mais il est même recommandable de l'effectuer. En revanche, l'arrachement des souches ne saurait avoir lieu lorsqu'elles procurent au recru un abri qui lui est indispensable ou préservent le sol des avalanches et des éboulements. Si les avalanches sont à craindre, il est même nécessaire de laisser en terre des souches d'une certaine hauteur. Dans des forêts âgées, les souches que les sarclages ont laissées dans le sol peuvent être enlevées sans inconvénient ; mais, afin de ne pas endommager le peuplement, on évite de creuser les racines. On ne saurait, sans occasionner des lésions aux racines des arbres, pratiquer l'essouchement dans de jeunes forêts qu'on vient de sarcler ; au reste, le bénéfice qu'on retirerait de pareilles souches serait bien minime. Dans le taillis où les souches sont destinées à produire des rejets, il va sans dire qu'on ne doit pas essoucher.

Veut-on extraire les souches, on a à se prononcer sur la question de savoir si les arbres seront déracinés ou si on pratiquera l'essouchement après les avoir abattus. Le premier procédé procure les avantages suivants :

- 1° Le tronc de l'arbre qui sert ici de levier, permet d'arracher les souches et les racines avec plus de facilité et d'une manière plus complète.
- 2° A un arbre gisant le tronc pouvant être détaché plus près des racines, et même exclusivement avec la scie, que s'il est debout, on obtient plus de bois de tige, lequel a trois à quatre fois plus de valeur que le bois de souches.

En revanche, si les arbres sont d'abord abattus pour ensuite en extraire les souches, il arrive :

- 1° Que l'abattage et le façonnage des bois marchent plus vite et que plus de facilités sont acquises pour faire choir les arbres dans la direction qui convient le mieux.
- 2° Qu'on peut remettre le creusage et le façonnage des souches à une époque où les autres travaux forestiers sont interrompus.

En envisageant les uns et les autres de ces avantages, on arrive à se dire que là où les travaux d'exploitation peuvent être achevés à temps, il est préférable, bien que le travail soit plus long, de déraciner les arbres plutôt que de les couper ; qu'en revanche, ce dernier mode sera admis si le premier apporte trop de retard dans le façonnage des bois et si on tient à occuper un certain nombre d'ouvriers durant l'année entière.

Pour déraciner les arbres, extraire les souches, on se sert de différents instruments qui activent considérablement ces travaux ; le déracineur (Waldteufel), le cric, le levier, sont ceux qui sont le plus souvent mis en usage.

Dès que les arbres ont plus de 15 centimètres sur la souche, l'abatage se fait principalement avec la scie ; la hache ne sert qu'à faire une entaille destinée à faciliter la chute du tronc et à fixer la direction dans laquelle il doit tomber. Opère-t-on contrairement à cette règle, les copeaux et la taille font perdre sur chaque arbre 5 et même jusqu'à 50 décimètres cubes de bois ayant le plus de valeur. A moins que les circonstances énumérées précédemment ne se présentent, on abattra les arbres aussi près de terre que possible ; dans les taillis la section devra être nette, unie et faite un peu en biais ; l'écorce de la souche ne sera ni déchirée, ni fendue.

On ébranche les arbres aussitôt qu'ils sont abattus, et on les façonne immédiatement selon les différentes catégories auxquelles ils sont propres ; dans leur débit, on tiendra compte des besoins locaux, des habitudes et des usages. Ainsi :

- 1° On ne façonnera, pour le chauffage, aucun bois qui,

sous une autre forme, peut être vendu à un meilleur prix.

2° Même si on ne les demande pas en grande quantité et qu'elles paraissent n'avoir que peu d'importance, on mettra cependant de côté les catégories de bois indispensables à la contrée.

3° Aux assortiments supposés ne renfermer que des bois sains, aucun bois malade ou endommagé ne devra être mélangé ; si ceci avait lieu, ces bois seraient placés de manière que leurs défauts puissent se voir avec facilité.

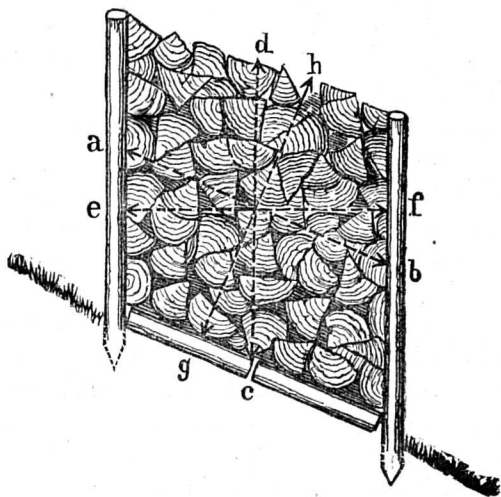
4° On séparera les catégories de bois ayant le plus de valeur de celles qui en ont moins.

On emploie la scie pour *tronçonner* et *façonner* le bois ; la hache, outre qu'elle ne permet pas de donner aux billots une longueur exacte, fait perdre trop de bois ; ces derniers, aussitôt qu'ils ont plus de 12 centimètres d'épaisseur, doivent être fendus en bûches afin que le bois puisse sécher avec plus de facilité. Si des petits bois de service sont coupés en été, on en facilite la dessiccation en leur enlevant quelques parcelles d'écorces. On débite les bois d'œuvre et de chauffage d'après les usages admis dans la localité, les prescriptions légales et les marchés d'exploitation. Il faut empiler le bois à des endroits aérés, secs, et placer un *chantier* sous les piles ; celles-ci auront une surmesure et un empilage convenables. Les fagots seront solidement liés ; on ne doit pas les composer de façon à les faire paraître meilleurs qu'ils ne sont réellement.

S'il observe ces instructions, le propriétaire de forêts, qu'il vende son bois ou qu'il l'emploie pour son propre usage, en retirera le parti le plus avantageux ; aucun litige ne s'élèvera entre lui et les acheteurs ; il conservera sa réputation de loyauté, et il aura prévenu les délits de bois — notamment ceux qui se commettent sur les bois de petite industrie.

111. Du measurement et du cubage des bois abattus.

Tout le bois de feu destiné à la vente doit composer des assortiments convenables et être empilé de manière qu'aucune pile ne forme une fraction au-dessous d'un mètre, mesure empilée, soit d'un stère. En forêt, la pile la plus convenable est celle qui a 2 mètres de large, 1 1/2 mètre de hauteur, sur une profondeur d'un mètre; son volume est donc de 3 stères. Si le bois de feu est empilé, on connaît le volume de la pile en mesurant sa hauteur, sa largeur et la longueur des bûches. On donne à ces deux dernières dimensions la mesure légale, tandis que si on empile du bois vert, on ajoute à la hauteur une surmesure de 5 à 7 %, c'est-à-dire de 8 à 10 centimètres. Cette surmesure est prescrite afin de faire compensation au retrait que le bois éprouve en séchant et afin qu'étant sec la pile ait encore la hauteur exigée.



On commet souvent une faute contre les règles de la géométrie dans le measurement des piles lorsqu'elles sont dressées sur les versants, faute qui donne lieu à une erreur

d'autant plus grande que la pente est plus rapide. Très-souvent, en effet, on mesure la largeur des piles parallèlement à la direction de la pente ab et la hauteur par la ligne d'aplomb cd , tandis qu'on devrait mesurer ou la largeur par une ligne horizontale ef et la hauteur par une ligne d'aplomb cd , ou la largeur par une ligne ab parallèle à la pente et la hauteur par une perpendiculaire gh abaissée sur cette ligne.

La pile, à cause des vides qui s'y trouvent, n'a pas le volume de sa capacité. Son volume réel dépend des soins apportés à l'empilage, de la grosseur des bûches, des rondins, de la texture du bois, de laquelle résultent ou des bûches droites, unies, ou des bûches courbes, noueuses. Une pile renfermant de grosses bûches, droites, contient une masse solide de 75 % ou les trois quarts de sa capacité ; si elle se compose de menus rondins, tors, la masse solide n'est que la moitié de la capacité de la pile ; si celle-ci se compose de souches, la masse solide est encore au-dessous de cette moitié.

On ne mesure pas les fagots ; ordinairement on se contente de les dénombrer. Leur masse réelle dépend de leur grosseur et des dimensions plus ou moins fortes des brins. En moyenne, on peut admettre qu'un fagot d'un mètre de tour et d'un mètre de long renferme, en masse réelle, 0,025 mètre cube ; 40 à 50 bons fagots ayant ces dimensions ont donc une solidité d'à peu près un mètre cube.

Pour être à même de se rendre un compte exact du produit des forêts, on devrait toujours calculer le volume cubique des bois d'œuvre, même si on les emploie pour son propre usage. Pour trouver le volume d'arbres abattus entiers ou celui de tronçons, on mesure leur longueur et leur épaisseur ; le measurement de la longueur est facile. Pour mesurer le diamètre, lequel, de même que la circonférence, se prend toujours au milieu de la pièce, le calibre est l'instrument le plus facile. Au lieu de prendre le diamètre, on pourrait aussi mesurer la circonférence avec le

ruban cubeur ; mais, outre qu'il donne un résultat moins exact que le calibre, il est passablement incommode dans le measurement d'arbres couchés sur le sol. On mesure, au milieu de l'arbre, le grand et le petit côté lorsque sa rondeur n'est pas parfaite ; on additionne les deux résultats et on en prend la moitié. Le tronc, au point où se mesure le diamètre, a-t-il une forme irrégulière provenant de dorges ou de nœuds renflés, ce dernier se mesure au-dessus ou au-dessous de ces difformités. On doit placer le calibre contre l'arbre de manière que le diamètre mesuré soit perpendiculaire à l'axe du bois ; les deux branches seront assez longues pour pouvoir embrasser l'arbre là où sa grosseur est la plus forte. Comme la branche mobile fait ordinairement un petit mouvement en avant et en arrière, lequel a lieu principalement à son extrémité, on placera le calibre de manière que sa tige, si possible, pose sur l'arbre ; du reste, on ne doit pas presser démesurément sur cette branche. Dans le measurement du diamètre on tiendra compte de tous les centimètres. Mais comme le résultat obtenu, à cause des écailles, des lichens, des mousses dont l'écorce est revêtue, est plutôt trop fort que trop faible, on a l'habitude de ne lire l'épaisseur que sur le trait qui est complètement découvert. Les arbres ont-ils plus de 20 mètres de longueur, on devrait les scinder en deux parties et les mesurer séparément. On opère de la même manière lorsque le tronc, quoique n'ayant pas cette longueur, est d'une forme très-irrégulière, comme c'est souvent le cas chez les feuillus.

Le calcul du volume cubique en fonction du diamètre et de la longueur étant passablement long, on se sert, pour l'obtenir, de tables de cubages (tarifs) ; le calcul, au moyen de ces tables, est réduit à une simple lecture de chiffres. Si on ne les a pas sous la main, le volume cubique est obtenu en multipliant le diamètre par lui-même, le produit par 3, 14 ; ce nouveau produit est ensuite divisé par 4, et le quotient multiplié par la longueur.

EXEMPLE : Trouver le volume cubique d'un arbre de 30 centimètres de diamètre et de 12 mètres de long. $30 \times 30 \times 3,14 = 282 : 4 = 0,706 \times 12 = 0,85$ mètre cube. On arrive au même résultat, mais un peu plus vite, si on multiplie la *moitié de diamètre* par elle-même, le produit par 3,14, et ce dernier produit par la longueur. Reprenant l'exemple précédent, on aura donc :

$$15 \times 15 \times 3,14 = 0,706 \times 12 = 0,85 \text{ mètre cube.}$$

Toute mesure autre que celle qui est légalement reconnue sera rejetée ; le pied métrique, par exemple, ne sera pas admis. Plus d'un a dû regretter qu'il ait servi de base au measurement et a payé cher sa condescendance.

112. Du débardage des bois.

On débarde les bois à dos d'homme et par le jet à la main, par le traînage et le glissement sur terre, sur des chariots et des traîneaux attelés, dans des glissoirs artificiels ou préparés par la nature, et enfin par le flottage. Il est bien rare que les propriétaires de forêts prennent à leur charge le transport des bois sur des bateaux ou des chemins de fer.

Le débardage des bois à dos d'homme et par le jet à la main n'est admis que lorsqu'on n'a aucun autre moyen d'extraire les bois des forêts ; au reste, c'est celui qui coûte le plus. Le traînage des bois ne devrait se faire que jusqu'aux bords des chemins, alors que la terre est couverte de neige, et afin que le sol n'en soit pas labouré et que le jeune bois en éprouve le moins de dommages possible ; on devrait, aussi bien à la plaine qu'à la montée, placer l'arbre sur une traîne ou sur une glisse ou un avant-train.

Dans les montagnes le bois est descendu dans des glissoirs ; ils consistent en une rise en bois ou en fil de fer, ou en un couloir naturel — enfoncement en forme de hûche qui va du haut en bas de la montagne. — Ce dernier, qui ne donne lieu qu'à de moindres frais d'établissement, a le

désavantage, sur une pente peu rapide, de ne pouvoir être utilisé qu'en hiver ou par un temps tout-à-fait sec, à moins cependant qu'on n'y fasse descendre le bois en le tirant avec des crochets. Si la pente est raide mais irrégulière, le bois s'y brise et ne peut généralement être amené dans le bas qu'à force de bras. Des dommages encore bien plus grands que ces derniers sont amenés par le fait que ces dévaloirs creusés et lavés par les eaux pluviales se convertissent peu à peu en ravines et rendent improductive une étendue considérable de terrain.

Dans la rive lisse le bois est descendu à sec, tandis que dans la rive à flotter, c'est l'eau amenée de distance en distance qui le transporte au bas de la pente. Dans la première de ces rives on peut dévaler des bois de feu et des bois d'œuvre ; dans la seconde, par contre, on ne saurait débarder que des bois de chauffage et de menus bois de service. Il faut que la pente soit passablement forte pour que le bois puisse être amené dans le bas de la montagne au moyen de la *rive à sec*, à moins toutefois qu'on ne le fasse descendre en le tirant avec des crochets ; la *rive à eau*, en revanche, peut servir même si la pente est tout à fait modérée. Ces deux rives étant très-coûteuses, leur établissement n'est possible que lorsque, dans un temps très-court, de grandes masses de bois doivent être débardées ; de là l'étendue considérable des coupes faites à blanc et les énormes dégradations qu'elles ont causées et causent encore à nos forêts de montagnes.

Pour descendre des forêts occupant de hautes régions des bois d'œuvre à travers des rochers abruptes ou même à travers des vallées étroites, la rive en fil de fer convient admirablement bien. Débardé au moyen de cette rive, le bois, ainsi que le sol, n'en éprouvent aucun dommage ; en revanche, sa construction, son entretien et les bras qu'elle exige pour être mise en jeu, la rendent passablement coûteuse.

Partout où cela est possible, des chemins à glisses ou à

chars devraient remplacer les rises. C'est en effectuant le débardage sur des traîneaux ou sur des chariots attelés que le bois éprouve le moins de déchet. Quand des chemins existent dans la forêt, on a toute facilité pour la régénérer et en utiliser les différents produits, tandis que si le débardage se fait avec les rises, on est souvent obligé de déboiser des montagnes entières et d'exposer ainsi le sol à être dégradé par les eaux pluviales, uniquement pour pouvoir utiliser les rises avant qu'elles ne soient pourries.

En construisant de bons chemins à chars ou à glisses facilitant le transport des bois, on augmente considérablement la valeur de ces derniers. Le capital qu'on y emploie, loin d'être perdu, produira non-seulement de gros intérêts, mais sera même bientôt remboursé par suite de l'augmentation du prix des bois.

Que la forêt occupe la montagne, un pays à collines, ou la plaine, de bons chemins devraient y être établis. Mais dans ce travail il ne faut pas seulement se diriger d'après les besoins du moment, en construire un tantôt ci, tantôt là, selon que l'usage le réclame ; il faut, au contraire, en prenant en considération la configuration du sol et les besoins, élaborer un plan embrassant tout un réseau de chemins et construire d'abord ceux qui sont le plus urgents. Il y a plusieurs choses à observer dans la construction de ces chemins. Ainsi, tant qu'on le peut, il seront faits de manière à ce que l'on ne soit pas obligé de gravir les pentes à charge ; celles-ci ne devront pas non plus être très-raides ; elles seraient alors un danger pour les voituriers et les bêtes de somme. On aura soin de donner aux talus une inclinaison les empêchant de s'écrouler ; aux chemins une largeur et une solidité en rapport avec leur destination et des contours qui ne soient pas trop brusques, afin que des grands bois puissent aussi y être transportés ; l'écoulement des eaux de pluie y sera facilité par des rigoles. — On ne construit pas de chemins à glisses là où la construction des chemins à chars ne rencontre aucune difficulté ; ceux-ci, en effet, peu-

vent aussi bien être parcourus avec le traîneau qu'avec le chariot. Un bon entretien des chemins est indispensable.

Quand on n'a pas d'autres moyens de transport et que, sans grands frais, on peut rendre flottables les rivières et les ruisseaux dont on dispose, et que le bois doit être transporté à de grandes distances, le flottage à bûches perdues est alors recevable. Mais si la distance à parcourir par la flotte n'est pas au moins de 20 kilomètres et si de grandes dépenses sont nécessaires pour rendre les eaux flottables, l'argent sera mieux employé si on construit des chemins. — Le bois ainsi flotté perd une bonne partie de sa qualité ; toutefois il est à observer que ce n'est justement pas le flottage qui en est cause, mais la manière de conditionner le bois avant et après le flottage. Tout le bois n'arrive pas non plus à sa destination ; il en reste passablement en chemin, de sorte que ce mode de transport est plus coûteux qu'on ne le suppose. Les ouvriers du flot sont aussi exposés à bien des dangers. Il ne faut pas s'étonner si des moisissures se développent à la surface du bois flotté et si sa valeur calorifique diminue, quand on sait qu'avant de le jeter à l'eau, on le laisse une année entière exposé à toutes les intempéries, qu'il n'a pu sécher qu'imparfaitement, et que, retiré de l'eau, on en forme immédiatement de grandes piles où il est serré au point que sa dessiccation ne peut se faire que très-lentement et d'une manière imparfaite.

En général, ce n'est que lorsque le débardage des bois sur essieux ou avec des traîneaux est impraticable qu'on devrait avoir recours aux autres modes de les débarder. De ceci on doit conclure que si la construction de chemins à chars dans les forêts est impossible, on devrait tout au moins y établir des chemins à glisses.

113. De la conservation du bois.

La valeur usuelle du bois dépend à un haut degré de la manière de le conserver. Exposé longtemps aux influences

de la température, le bois de construction n'a qu'une durée restreinte ; celui de chauffage, quand il est remisé dans un endroit privé d'air et humide, n'aura plus qu'une faible capacité calorifique, malgré que, dans le principe, sa qualité ait été bonne.

On facilite le dessèchement du bois de charpente et on empêche les insectes de s'y introduire en le dégrossissant aussitôt qu'il est abattu. Cette opération, qui ne nuit absolument pas à l'emploi du bois, est surtout nécessaire lorsqu'on ne veut pas écorcer ceux qu'on abat en hiver. Ainsi préparées, les tiges sont empilées dans un endroit aéré, sec ; on fait poser la pile sur des traverses ; celles-ci séparent également chaque rangée de bois. Ainsi conditionné, le bois peut rester toute une année en plein air sans se détériorer ; mais si alors on ne veut pas encore le mettre en usage, on le garantira contre la pluie. Travaillé à l'état entièrement vert, le bois a moins de durée que si on le garde un ou deux ans sans lui donner beaucoup de soins.

On ne doit pas trop tarder à convertir en planches les billes de sciage, surtout si elles ne sont pas écorcées ; le sont-elles, elles se fendillent si on les expose immédiatement au soleil. Les planches seront tenues à l'abri de la pluie, sous un hangar aéré ; on les empile en plaçant entre chacune d'elles trois ou quatre bouts de bois d'environ 2 centimètres d'épaisseur. Les planches de chêne, notamment celles qui sont destinées à la tonnellerie, se gardent en plein air six mois et même durant une année sans se gâter ; mais, si alors on ne les travaille pas, on devra les dresser debout afin que l'eau de pluie ne puisse séjourner à leur surface. On empêche les planches de se fendre en faisant poser leurs extrémités sur des tré sillons.

Si on ne les emploie pas à l'état rond, les bois d'ouvrage, afin de les empêcher de se déjeter, sont fendus ou travaillés lorsqu'ils sont verts. Ceux qu'on conserve à l'état rond doivent être écorcés au moins en partie. On les conserve

mieux sous un hangar sec, aéré, qu'en plein air. Au préalable, il est avantageux de leur donner la première façon.

Empilé dans un endroit sec, où domine un courant d'air, le bois de bûches se conserve durant une demi-année sans se détériorer ; s'il y séjourne plus longtemps, il se détériore d'autant plus qu'il est moins protégé contre la pluie, plus serré dans la pile, et qu'il se ressuie plus lentement. Pour conserver au bois de feu sa force calorifique, le mieux est de le façonner en bûchilles lorsqu'il est vert ou à demi sec et de ne le brûler qu'après l'avoir laissé sécher dans un hangar couvert, aéré, durant une année entière ou au moins pendant tout l'été.

Des magasins de bois de chauffage seraient très-utiles dans les grands centres de population où la plupart des logements n'ont qu'une place très-restreinte pour serrer le bois ; on le vendrait au poids, à un prix modéré et en aussi petite quantité qu'on le voudrait. Ceci conviendrait surtout aux localités où se trouve une nombreuse population ouvrière qui, faute de ressources, ne peut s'en procurer de grandes provisions. En vendant le bois au poids, à l'état sec, on a l'avantage de ne pas être obligé de le séparer par catégories d'essences. Il est prouvé, en effet, qu'à peu d'exceptions près, la capacité calorifique de 100 kilogrammes de bois ne dépend pas de l'essence, mais de son degré de dessiccation.

Pour décider si de pareils magasins doivent être établis par l'industrie privée ou s'il faut laisser aux communes le soin de s'en charger, on prendra en considération les circonstances locales ; en général, le premier moyen est préférable au second.

114. De la valeur usuelle des différentes essences et catégories de bois.

Toutes les parties d'un seul et même arbre n'ont pas la même force calorifique ; le cœur du bois et le bois parfait

sont celles où elle est le plus développée ; elle ne l'est pas autant dans l'aubier et la souche, et c'est dans les faibles rameaux qu'elle l'est le moins. La conséquence de ceci est que le bois des vieux troncs est préférable à celui des jeunes, car, proportion gardée, le bois parfait y est en quantité beaucoup plus considérable que chez ces derniers ; par le même motif le bois du tronc proprement dit vaut mieux que celui de la cime et des branches. Chez les résineux, notamment chez les pins, la puissance calorifique, tant que les vaisseaux ligneux ne sont pas oblitérés, paraît augmenter avec l'âge des arbres ; chez les feuillus, au contraire, leur qualité pour le chauffage est plus grande dans le bois de 60 à 90 ans que chez celui qui est très-vieux. Le bois de hêtre de bonne qualité ne doit pas être rouge ; mais sa couleur doit être blanche-jaunâtre.

En général, on reconnaît une plus grande valeur calorifique au bois qui a crû lentement, dont le grain est serré, qu'à celui dont le développement a été plus rapide et dont les couches annuelles sont plus épaisses. Cette manière de voir, ainsi que le démontrent des expériences nouvellement faites, n'est cependant pas tout à fait exacte ; elle s'applique plutôt aux bois résineux qu'aux feuillus ; mais même chez les premiers elle n'est pas justifiée au point de pouvoir affirmer qu'il faut faire moins de cas du bois parfait à zones concentriques fortement développées que de celui qui en a de faibles.

Les opinions sont partagées sur la question de savoir quel est le degré de chaleur, ou plus grand, ou plus faible, que l'on obtient du bois selon la saison à laquelle il a été abattu. En général, cependant, le bois coupé en hiver est de beaucoup préférable à celui qui l'est en été. Quand il a été flotté, le bois perd une partie de sa valeur calorifique ; celle-ci toutefois diminuera beaucoup moins s'il ne séjourne pas trop longtemps dans l'eau et si, avant et après le flot, on l'a placé dans de bonnes conditions.

En prenant pour base la capacité calorifique des essences

et les prix auxquels on les vend pour le chauffage, elles se suivront dans l'ordre suivant : charme, hêtre, érable, frêne, chêne écorcé, pin très-résineux, bouleau, épicéa, sapin blanc, mélèze, jeunes pins, aune, saule marcéau, peuplier-tremble, ordre qui peut servir de point de départ dans l'assortiment des bois destinés à être vendus. Le plus souvent cet assortiment se fait en mélangeant aux feuillus durs le chêne, les feuillus d'une dureté moyenne (bouleau, cerisier), les bois blancs et résineux. Pour produire une forte flamme — boulangeries, tuileries, poteries, — les bois résineux sont recommandables ; mais si on veut obtenir, dans un petit espace, une chaleur forte et durable, on donnera la préférence aux bois feuillus durs. A l'état vert, le bois de frêne et de bouleau est celui qui brûle le mieux.

Pour la charpente, l'épicéa, si on en excepte le chêne et le mélèze à fût droit, est préférable à toute autre espèce de bois. Son prix est environ de 10 % au-dessus de celui du sapin blanc, surtout quand il est débité pour le sciage. Lorsque, par suite de l'alternance de l'humidité et du sec, on est obligé d'employer un bois de longue durée, c'est le chêne qui occupe le premier rang ; vient ensuite le mélèze, puis le pin gras. Dans de semblables conditions le bois de l'épicéa a moins de durée que celui du sapin blanc. Dans les contrées où les forêts résineuses sont faiblement représentées, ce n'est pas seulement le chêne qui sert à la charpente, mais on y emploie aussi le hêtre, le bouleau et le tremble. Pour les travaux hydrauliques, toutes les essences, sauf les feuillus tout à fait tendres, peuvent servir ; dans ces conditions le bois de l'aune noir a surtout une durée excessivement longue.

Coupé en hiver, le bois de construction est aussi généralement préférable à celui qui est abattu en été ; la différence toutefois ne paraît pas être tellement grande qu'il fallût toujours s'en tenir au premier. A ce qu'il paraît, le bois de charpente de la plus longue durée est celui que l'on a écorcé à la partie inférieure du tronc et qu'on laisse sé-

cher sur pied ; mais ce procédé favorisant la multiplication des insectes nuisibles expose la forêt à trop de dangers pour qu'on puisse l'appliquer en grand.

115. Quels sont les produits en matières que nous pouvons obtenir de nos forêts ?

Lorsque la forêt est à l'état normal, le rapport soutenu est égal à l'accroissement moyen ; mais si durant un temps plus ou moins long on a anticipé sur la croissance, c'est-à-dire si on a coupé plus de bois dans la forêt qu'elle n'en produit, on est obligé de compenser le déficit par des épargnes et de restreindre la délivrance annuelle. Si, par contre, le matériel sur pied est, d'après la révolution admise, plus considérable qu'il ne devrait être, on peut, tant que l'excédant du matériel réel sur le matériel normal n'est pas absorbé, couper plus de bois que n'en donne la production.

En agriculture, le propriétaire s'apercevrait bientôt qu'il épuise ses terres si, pendant plusieurs années, il en retirait des produits plus grands qu'elles ne peuvent en donner ; ici, du reste, on a toute facilité, au moment où se fait la récolte, pour juger du produit annuel. En sylviculture, le propriétaire ne jouissant pas immédiatement de la production annuelle et ne pouvant la calculer avec facilité, il arrive très-souvent que la jouissance dépasse la possibilité. Il peut se faire aussi que le matériel exploitable existe en telle quantité que la détermination du rapport soutenu donne facilement lieu à des erreurs.

Veut-on ne couper que la quantité de bois proportionnelle à l'accroissement, obtenir une jouissance égale et soutenue, il est nécessaire de déterminer, au moyen de calculs, la quotité des produits à exploiter annuellement et de s'en tenir aux résultats obtenus. Mais un travail de cette nature étant passablement compliqué, on ne saurait, eu égard aux limites de ce livre, entrer dans tous les dévelop-

pements qu'il comporte. On ne peut l'effectuer que si la contenance des forêts, le matériel sur pied, l'accroissement sont exactement déterminés, que si l'on possède une connaissance parfaite des essences à cultiver, du régime à suivre et des circonstances fixant la révolution, etc. Le calcul de la production et l'édification des plans d'aménagement devant, par conséquent, être laissés aux techniciens, nous nous en tiendrons, pour ce qui nous concerne à l'examen de quelques données générales sur les produits que nous pouvons obtenir des forêts traitées d'une manière convenable et d'après le rapport soutenu.

La production des forêts ne dépend pas seulement du régime antérieur et de celui qui leur est appliqué pour le moment ; elle dépend encore et principalement de la situation et de la nature du sol. Elle sera d'autant plus grande que le sol est de meilleure qualité, la situation plus abritée, et d'autant plus faible que le sol et la situation sont moins en état de répondre à ces conditions.

Des forêts résineuses formant de grands complex, dans lesquelles une jouissance abusive ne s'est pas exercée, dont la situation est favorable et le traitement bon, on peut obtenir en moyenne, par année et par hectare, avec une exploitabilité de 70 à 100 ans, un produit matériel, y compris les brindilles, de 5 à 6 mètres cubes. Dans les mêmes conditions les forêts de bois à feuilles donneront des produits en matières d'environ 20 % au-dessous des précédents, c'est-à-dire de 4 à 5 mètres cubes. A ces produits il faut ajouter ceux des sarclages qui, bien conduits, rendent, aussi bien dans les forêts à feuilles que dans celles à aiguilles, environ le 30 % des produits principaux, c'est-à-dire 1 à 2 mètres cubes. Mais, pour obtenir des produits aussi élevés, des conditions tout-à-fait favorables sont indispensables. La forêt renferme-t-elle des clairières, des coupes abusives y ont-elles eu lieu, ou les soins nécessaires lui ont-ils été refusés, ou enfin le peuplement, au lieu d'être fourni, est-il incomplet, ses produits, au lieu d'atteindre aux chiffres ci-

dessus, leur seront inférieurs. Dans l'un ou l'autre peuplement le rendement peut s'élever davantage ; mais des produits moyens plus grands sont bien rares.

Si le sol est maigre, la situation défavorable et la consistance du peuplement défectueuse, le produit, au terme d'exploitabilité, de forêts résineuses formant de grands complex, arrive seulement à 3 ou 4 mètres cubes par année et par hectare. On peut en dire autant de forêts dans lesquelles des abus sur la jouissance furent antérieurement commis. Dans de pareilles forêts le produit des sarclages diminue dans la même proportion. Même si le peuplement est tout-à-fait satisfaisant, on ne saurait, dans le climat rude — forêts de montagne proprement dites, — évaluer la production à plus de 3 mètres cubes par hectare, et si le peuplement est défectueux, elle peut descendre à 2 mètres. Dans des conditions pareilles les sarclages donnent des produits très-minimes.

Sous les mêmes conditions, le produit des taillis simples et composés est d'un quart à un tiers au-dessous de celui des forêts résineuses ; en outre, on n'en retire — du moins dans les taillis simples — que des bois de petite dimension et de peu de valeur.

116. Comment prévenir les anticipations sur l'accroissement ?

Quand le produit des forêts est exactement déterminé, on est par là même garanti contre les abus de la jouissance puisqu'elle ne s'étend pas au-delà de la quotité annuelle fixée par la taxation. Toutefois nombre de circonstances modifiant l'accroissement, et avec lui le matériel sur pied, il arrive qu'une première taxation perd de son exactitude dans un assez court espace de temps, et elle la perd d'autant plus que la forêt s'écartait davantage de l'état normal lors de la première taxation. On est donc obligé de réviser cette dernière tous les 10 ans et au plus tard tous les 20

ans ; on cherchera toujours à introduire peu à peu un ordre régulier dans la succession des coupes, un régime approprié aux circonstances, et à obtenir le matériel normal. Ce dernier est approximativement égal à la moitié du produit obtenu en multipliant la révolution par l'accroissement annuel moyen normal. Il sera donc de 200 à 240 mètres cubes par hectare dans les forêts résineuses dont la révolution est de 80 ans (voir page 447), de 250 à 300 mètres cubes si elle est de 100 ans, et dans les forêts de hêtre de 180 à 250 mètres cubes. Dans les taillis aménagés à 20 ans le matériel normal sera de 35 à 45 mètres cubes, et de 50 à 65 s'ils le sont à 30 ans. Les circonstances sont-elles défavorables, le matériel normal ainsi que l'accroissement sont abaissés de moitié, et même davantage.

Si le lieu de station et les conditions d'accroissement sont partout les mêmes, on peut, aussi bien dans les futaies que dans les taillis, prévenir les anticipations en divisant la forêt, ou une de ses parties, en autant de coupes d'égale contenance, ou proportionnelles à la production réelle, qu'il y a d'années dans la révolution, et en n'exploitant annuellement qu'une de ces coupes. La délimitation préalable de chacune de ces assiettes n'est pas nécessaire ; on y procède chaque année avant l'exploitation. Quand la révolution ou le terme normal d'exploitabilité n'est pas trop bas et que cette division est exactement faite, on est complètement garanti contre les empiétements sur la production, puisque la coupe revient, dans un espace de temps qui n'est ni trop court, ni trop long, au point d'où elle est partie ; en revanche, de grandes différences se produisent très-souvent dans le montant des produits annuels.

On contrôle la jouissance par une comptabilité simple, mais faite avec soin, laquelle indiquera si on a dépassé la quotité annuelle ou fait des épargnes. La forêt est-elle aménagée par contenance, on mettra en regard de la coupe normale, dont la superficie a été calculée à l'avance, la surface réellement exploitée, et on inscrit chaque année dans

le registre, de manière à pouvoir les comparer avec facilité, les différences qui se produisent. Le contrôle, lorsque l'accroissement a été déterminé, a pour but de mettre en parallèle les produits estimatifs avec les produits effectifs et d'établir ainsi la balance des exploitations. Outre ce contrôle, le mesurage des surfaces exploitées est recommandable ; comparées à celles dont l'exploitation fut projetée, on obtient des documents précieux pour l'estimation du produit.

On voit que l'arpentage des forêts est absolument nécessaire pour calculer la quotité annuelle et éviter qu'on n'abuse de la jouissance ; on devrait donc le faire effectuer partout où l'on vise à organiser une bonne administration des forêts.

Ce n'est pas seulement en vue d'assurer le rapport soutenu que la comptabilité forestière est nécessaire ; mais, de même que dans toute économie où l'ordre est établi, il faut qu'elle indique aussi les recettes et les dépenses, les produits bruts et les produits nets, et qu'elle fasse également mention de l'influence qu'exercent sur la production les différentes opérations forestières ; enfin, elle indiquera la proportion qui existe entre les recettes et les dépenses, dans les différentes branches de l'administration.

XII. Des produits accessoires.

117. Généralités.

On nomme produits accessoires toutes les matières utiles, autres que le bois, que nous retirons de la forêt. Elles proviennent ou des arbres mêmes (écorces, feuilles, fruits, sucs), ou de plantes sauvages (mousses, herbes, ar-

bustes ligneux, baies), ou de plantes cultivées (culture agricole temporaire), ou enfin de la nature inorganique (tourbe, pierres, sable, lehm, marne, pierre à chaux, gypse, terre de bruyère, etc).

Tant que la forêt existe en abondance dans une contrée et que l'occasion de vendre le bois manque, on attache en général plus d'importance aux produits accessoires, notamment au parcours et à la litière, qu'aux produits principaux; mais dès qu'une pénurie de bois se fait sentir, ou que, par le perfectionnement des voies de transport, on a plus de facilité pour l'exporter (routes, chemins de fer, eaux flottables), c'est l'inverse qui a lieu. Dans ce cas la question suivante a sa raison d'être : Doit-on restreindre les produits accessoires, ou faut-il les supprimer entièrement? La réponse, qui du reste est du domaine du calcul, sera *affirmative* si le préjudice qu'éprouve la production du bois par la jouissance des produits accessoires est plus grand que le bénéfice qu'on retire de ces derniers; elle sera *négative* si le calcul donne un résultat opposé. Toutefois ce calcul ne pourrait pas toujours être pris pour base de la décision, parce que les considérations qui se rapportent aux besoins de la consommation et à la conservation de la forêt pèsent aussi dans la balance et ne peuvent guère s'exprimer en chiffres.

Tout bien considéré, on devrait soumettre la jouissance des produits accessoires aux règles suivantes :

1. La restreindre autant que cela est nécessaire pour maintenir les forêts dans un état qui les conduise au but qu'elles doivent atteindre.

2. Si elle s'exerce sur des produits dont l'extraction amoindrit la croissance du bois, on ne la permettra que dans la mesure strictement exigée par les circonstances locales.

3. Supprimer, ou du moins restreindre autant que possible, les produits accessoires dont la jouissance empêche d'arriver au maximum de la production des forêts; en re-

vanche, favoriser la jouissance des produits qui, en s'exerçant, contribue non pas seulement d'une manière passagère ou offrant des dangers pour l'avenir, mais encore à maintenir cette production d'une manière durable.

118. De la jouissance agricole temporaire du sol de la forêt.

Depuis très-longtemps déjà le sol de la forêt est utilisé par la culture agricole temporaire ; toutefois ce ne fut qu'à l'époque de la grande cherté de 1816 et de 1817 que H. Cotta lui donna une forme et une base systématiques. Par suite de la maladie des pommes de terre, elle prit, dans les années comprises entre 1845 et 1850, une extension bien trop grande ; depuis lors on l'applique beaucoup moins dans la plupart des localités.

Dans l'origine, la culture agricole temporaire consistait dans le défrichement du sol de la forêt opéré avec plus ou moins de soins ; on y faisait une ou plusieurs récoltes de blé, et le repeuplement s'effectuait au moyen d'un semis de bois fait dans le dernier semis de céréales. Cotta voulant obtenir en même temps, sur la même surface, du bois et des produits agricoles, cultiva, entre des plantations en lignes espacées, d'abord du blé et des plantes sarclées, et ensuite des plantes fourragères lorsque le couvert devenait trop fort. En prenant plus de développement, la culture agricole temporaire fut pratiquée d'abord d'après le mode primitif consistant à cultiver exclusivement, durant deux à quatre ans, des plantes sarclées et du blé et à replanter ensuite le sol défriché. En prêtant l'attention à cette méthode les forestiers trouvèrent avec raison que non seulement le temps perdu au détriment de l'éducation des plantes ligneuses était trop long, mais que ces dernières ne profitaient pas assez de l'ameublissement du sol ; ils se rapprochèrent donc de la méthode de Cotta en évitant toutefois de donner aux plantations en files un écartement par trop grand et d'exer-

cer cette jouissance durant un espace de temps trop considérable.

Aujourd'hui, tout en donnant aux opérations forestières et à la jouissance agricole les soins qu'elles exigent, on procède comme suit : On défriche le sol immédiatement après la vidange des coupes et, si possible, d'assez bonne heure pour qu'on puisse y cultiver des plantes sarclées dans la même année ; au printemps suivant, ou déjà en automne, après avoir semé la coupe en blé, on plante les essences qu'on veut élever ; après la récolte du blé, on donne au sol un nouveau labour en ménageant autant que possible le jeune bois, et on sème des navets d'août ; le printemps suivant on cultive des pommes de terre, et cette récolte clôt la jouissance agricole temporaire. On peut intervertir cet assolement sans qu'il en résulte de bien grands désavantages et cultiver le blé en premier lieu ; néanmoins le premier procédé est préférable. En opérant de la sorte, l'accroissement du bois n'éprouve qu'une année de retard et que deux au plus si on ne défriche pas le sol assez tôt au printemps ; cet accroissement est favorisé au plus haut degré par les labours et les binages qui durant deux années se font entre les plants.

Les avantages de la jouissance agricole temporaire consistent :

1. A pouvoir extraire tout le bois de souches et de racines.
2. A recevoir du sol un grand nombre de substances alimentaires qui sans cette jouissance ne pourraient être obtenues ; à augmenter le rendement en matières et en argent des forêts.
3. A faciliter le repeuplement des coupes.

Les préjudices qu'on peut lui attribuer sont les suivants :

1. Par l'ameublissement du sol elle favorise la décomposition des principes organiques, épuise le terrain et l'amaigrit.

2. Sur les pentes rapides elle donne aux eaux pluviales la faculté de laver la terre.
3. Elle occasionne la multiplication des insectes nuisibles aux cultures forestières, celle des vers blancs notamment.

D'après les expériences faites la jouissance agricole temporaire peut se pratiquer sans inconvénient sur un sol lehmieux, plat, ou légèrement incliné, profond, frais et riche en humus, si du moins les circonstances locales lui sont favorables; en revanche, si on ne veut amoindrir la production du bois, on doit l'exclure des terrains en pente escarpée, secs et pauvres en humus. Elle n'est pas admissible dans les contrées faiblement peuplées, riches en forêts, en champs, et dans les endroits où l'industrie occupe tous les bras; elle ne l'est pas non plus dans les localités où le climat rude est défavorable à l'agriculture et amène souvent de mauvaises récoltes.

Si le sol permet l'exercice de la jouissance agricole temporaire, on la soumet aux mesures de précautions suivantes :

1. Exercée sur toute la superficie du sol, sa durée ne doit pas se prolonger au-delà d'un an.
2. Si elle a lieu entre les plantations en files, on ne saurait la continuer plus de deux années et seulement en donnant les plus grands soins aux plantes ligneuses.
3. Le labour se fera soigneusement non pas seulement entre les files, mais aussi autour des plants.
4. On suivra un assolement n'épuisant pas le sol, dans lequel par conséquent la culture du blé ne sera admise qu'une seule fois.
5. Au temps des labours et des récoltes les coupes emplantées de bois ne seront pas parcourues avec des chariots.

119. De l'utilisation de l'écorce.

Tant que l'écorce adhérente au bois, ou séparée de ce dernier, est employée au chauffage, on ne la compte pas au nombre des produits accessoires ; en revanche, elle en fait partie dès qu'elle sert à la préparation des cuirs ou à une autre industrie. Chez nous, les écorces de chêne et de sapin rouge sont d'une grande importance, car elles seules nous fournissent le tannin.

L'écorce de chêne a plus de valeur et elle est employée dans les tanneries en quantité beaucoup plus considérable que celle du sapin rouge, sans elle on ne peut préparer de bons cuirs, notamment de bonnes semelles.

Comme l'industrie des cuirs doit être favorisée autant que possible dans le pays même où il s'en fait une grande consommation, que la production d'écorces, tout en augmentant considérablement le revenu des forêts ne leur cause aucun préjudice, et que dans les tanneries il serait bien difficile de remplacer l'écorce par un succédané moins coûteux, il est donc urgent que les propriétaires de forêts vouent la plus grande attention à ce genre de produit.

Pour se procurer l'écorce du sapin rouge on n'a d'autres mesures à prendre que de le couper en temps de sève ; on l'obtient en quantité plus que suffisante dans les coupes ordinaires. A la page 341 se trouve indiquée la manière dont on devrait s'y prendre pour favoriser et multiplier la production d'écorces de chêne.

Le procédé à suivre dans l'extraction de cette écorce étant généralement connu, il nous paraît inutile de le décrire plus au long ; mentionnons les indications suivantes :

1. Dépouillé de son écorce, le bois perd un sixième et même un cinquième de son volume.
2. D'un taillis de chêne à écorce à peu près pur, situé en bon fonds, aménagé à 20 ans, on pourrait obtenir environ 8000 kilog. d'écorces par hectare, ce qui porte la production moyenne par année et par hectare à en-

viron 400 kilog. d'écorces. D'un mètre cube de bois à écorcer, y compris le menu branchage, on retire environ 100 kilog. d'écorces.

3. L'écorce provenant des régions chaudes et des expositions méridionales est meilleure que celle qui a crû dans un climat plus rude ou aux expositions de l'ombre.
4. Veut-on obtenir de l'écorce de première qualité, à nuance miroitante, il ne faut pas que la révolution dépasse 20 ans.
5. Pour utiliser aussi l'écorce du branchage et ne pas amoindrir la force de reproduction des souches, il est important d'abattre immédiatement et décimer à l'état vert les perches de chêne écorcées sur pied.
6. Afin que les repousses qui apparaissent bientôt après l'abatage n'aient pas à souffrir du transport des bois, ce dernier devra se faire aussi vite que possible.

Lorsque l'écorce est employée pour la toiture, etc., à la fabrication des cordes (tilleul), à la confection des tabatières, etc. (bouleau, cerisier), son extraction ne se fera qu'à des arbres dont l'exploitation est proche.

120. De la litière des bois.

On utilise pour litière les feuilles et les aiguilles tombées des arbres, les fins rameaux de ceux qui sont debout ou abattus, la mousse et les mauvaises herbes. En ce qui concerne la valeur de la litière des bois et son importance en agriculture ; les opinions sont partagées ; par contre tous les hommes qui jugent en connaissance de cause sont unanimes à reconnaître que la récolte de la fane, l'extraction des rameaux aux arbres sur pied (litière de rameaux) et le ratissage de la mousse font éprouver des préjudices à la forêt.

Par la couverture qu'elles donnent au sol les feuilles, les aiguilles et la mousse le garantissent contre un dessèchement trop prompt, empêchent la gelée de le pénétrer à une

trop grande profondeur, sont un obstacle à l'écoulement rapide de l'eau de pluie et de neige, favorisent son infiltration dans le sol et diminuent ainsi le danger de la dénudation ; enfin elles retardent la marche de la décomposition et de l'évaporation de la couche d'humus.

Les feuilles sont en même temps l'engrais naturel et unique du sol forestier. Par l'exploitation des bois on enlève à ce dernier un grand nombre de ses principes nourriciers les plus indispensables, sans jamais les lui rendre ; le prive-t-on encore des feuilles sèches, on ne lui laisse aucune matière en compensation de celles qu'on lui prend. Chacun sait que la fertilité du sol agricole diminue bien vite si on ne récolte que ses produits, sans lui donner d'engrais, et que le temps arrive bientôt où les frais de labour, de culture et de récolte d'un champ qu'on n'engraisse pas ne sont plus couverts par le rendement. Or, comme le sol forestier est soumis aux mêmes lois naturelles que le sol agricole, sa force de production diminue également si nous lui enlevons tous les produits sans lui restituer aucun équivalent ; et ici aussi on peut prévoir que tôt ou tard le produit ne couvrira plus les dépenses. L'exemple malheureusement ne confirme que trop ce résultat. Ainsi, la transformation en bois résineux de maintes belles forêts de bois à feuilles est uniquement due à l'amaigrissement du sol ; ailleurs la jouissance de la fane a considérablement diminué le produit ligneux ; ailleurs encore, le sol est tellement amaigri par le ratissage des feuilles sèches que la régénération est devenue très-difficile.

La jouissance de la litière de rameaux pratiquée sur des arbres debout, donne lieu à tous les préjudices attribués à l'élagage, exécuté à une trop grande hauteur de tige (voir chapitre 99) ; aussi est-elle nuisible à un haut degré à la production du bois. Moins dommageable est la récolte des herbes de la forêt si on la fait de manière à ne couper, ou à n'arracher aucun des brins nécessaires à la formation du peuplement. La coupe de la litière de rameaux aux arbres

abattus ne cause aucun préjudice ; et elle ne diminue que d'une manière insignifiante le matériel destiné au chauffage.

D'après ce qui précède, on doit, en économie forestière :

1. Supprimer complètement, ou du moins restreindre autant que possible le ratissage de la fane (feuilles et aiguilles tombées des arbres, mousse) et la coupe de la litière de rameaux aux arbres debout.
2. Soumettre la jouissance de la litière d'herbes à des mesures qui préviennent les dommages qu'elle peut occasionner aux jeunes plantes ligneuses.
3. Ne pas empêcher la coupe de la litière de rameaux aux arbres abattus ; encourager même cet usage autant que possible partout où est réclamée la litière des bois.

Cette manière de voir est partagée par tous les cultivateurs intelligents des contrées où l'étendue des prairies et celle des champs se trouve dans de justes proportions, où les champs sont tout à fait propres à la culture des fourrages ; elle l'est également par tous les agronomes habitant les contrées où règne une grande aisance, ainsi que par ceux qui sont à même de se procurer dans des seignes un surcroît considérable de litière. A moins qu'il ne survienne une pénurie extraordinaire en fourrages et en paille, l'agriculture, dans de pareilles contrées, ne réclame absolument pas la litière des bois, et, même lorsque c'est le cas, elle n'y a recours que malgré elle. Comme engrais la valeur de cette litière est si faible que trois quintaux de feuilles sèches ne représentent que l'équivalent d'un quintal de paille.

Il en est autrement dans les contrées où il n'y a que peu de prairies naturelles et où le sol labourable est tellement maigre et sec qu'il ne convient pas à la culture des fourrages artificiels et ne produit que des céréales à tiges courtes ; il en est autrement aussi dans la haute montagne où la culture des céréales est à peu près nulle et où s'exerce l'économie alpestre. Dans ces contrées les provisions de paille relativement faibles sont fourragées en hiver, et lorsqu'arrive le printemps, la forêt est obligée de livrer la plus grande

partie de la litière nécessaire. Dans la haute montagne, la litière manque pour ainsi dire complètement si les seignes ne sont pas là pour la procurer ; aussi la forêt doit-elle fournir au bétail la litière sèche et aux terres du bas l'engrais qui leur est indispensable. La pénurie de paille et d'engrais règne aussi ordinairement là où la culture de la vigne et des plantes potagères est prédominante, car elle absorbe beaucoup d'engrais sans en livrer, ou du moins sans en fournir une bien grande quantité. Mais ici les habitants étant généralement en situation de pouvoir acheter la paille ou l'engrais, ne réclament la litière des bois qu'exceptionnellement.

Cette dernière n'est donc indispensable, en définitive, qu'aux habitants des montagnes et qu'aux agronomes des contrées qui ont peu de prairies et dont le sol arable est maigre. Mais comme le sol forestier y est aussi généralement de moindre qualité et que les forêts dont le sol est maigre souffrent davantage de la récolte de la fane que les forêts où le sol est bon, le ratissage de la litière doit aussi y être restreint autant que possible. Les moyens d'arriver à ce but consistent :

1. A employer comme litière les rameaux de tous les arbres résineux abattus (fins rameaux verts).
2. A y faire servir les mauvaises herbes pouvant être extraites des forêts sans préjudice pour le jeune bois, ainsi que les feuilles sèches ramassées sur les chemins et dans les fossés.
3. A faire de la litière avec toutes les matières pouvant servir à cet usage, comme les laiches, la sciure de bois, la terre séchée, la marne, les feuilles des arbres fruitiers, etc.
4. A soigner les matières à litière dès qu'elles sont recueillies jusqu'au moment où on les met en usage, de manière à ne leur rien faire perdre de leur valeur, être économe dans l'emploi de la paille servant de litière ; à donner tous les soins possibles aux engrais li-

quides et solides, et à s'en servir d'une manière convenable sur les champs et les prairies.

Si les circonstances ne sont pas trop défavorables et si on y met de la bonne volonté, on fera face aux besoins en faisant usage des matières à litière énumérées sous les chiffres 1 à 3; dans le cas contraire, et si la litière de feuilles sèches devait aussi être mise à contribution, les mesures suivantes seraient mises à exécution dans l'intérêt de la conservation des forêts :

1. On évitera de récolter les feuilles sèches dans les jeunes peuplements, dans les forêts en voie de se régénérer, sur les pentes méridionales, escarpées, sèches, sur un sol superficiel, maigre et sec.
2. Sur la même surface on ne doit ratisser la fane que tous les trois ans; mieux vaudrait même tous les quatre, ou tous les cinq ans seulement.
3. Il vaut mieux ratisser la fane quelque temps avant la chute des feuilles que tout de suite après, ou qu'au printemps, parce que, d'après le premier procédé, le sol n'est privé de sa couverture que peu de temps.

On observe aussi ces mesures de précautions — du moins les deux premières — lorsque les feuilles sèches sont ramassées pour être mises dans des paillassons.

Celui qui observe les prescriptions et les mesures de conservation ci-dessus énumérées pourrait, sans nuire à la forêt et même sans amoindrir beaucoup la croissance des bois, se procurer la litière et l'engrais dont il a besoin; celui, par contre, qui enlève chaque année la couverture de feuilles des forêts qui sont le plus à sa portée, les ruine peu à peu et n'en retirera plus, en fin de compte, ni bois, ni litière.

121. Du parcours dans la forêt et de l'extraction des herbes qui y croissent.

Le *parcours dans la forêt* était encore généralement pratiqué dans les dix premières années de ce siècle et même durant les dix suivantes ; vers cette époque, l'extension que prit la culture des herbes artificielles et l'habitude de fourrager le bétail à l'écurie amenèrent sa suppression graduelle à la plaine ; dans la montagne, par contre, il est encore toujours exercé ; mais ce n'est toutefois que par exception qu'il l'est de manière à obliger la forêt à nourrir le bétail durant tout l'été.

C'est cependant tout à fait le cas avec les *chèvres*, lesquelles ne sont pas tolérées sur les alpages du bétail à cornes ; mais comme elles livrent à la plus grande partie des habitants des montagnes le lait dont ils ont journellement besoin, elles doivent rentrer chaque soir au logis. La chèvre est celui des animaux domestiques qui cause le plus de dommages à la forêt. Elle préfère à l'herbe les feuilles et les jeunes pousses des bois feuillus et résineux ; plus souvent que le gros bétail on la laisse divaguer dans les forêts de bonne heure au printemps et tard en automne, où, faute d'herbes, elle se jette exclusivement sur les jeunes plantes ligneuses.

Dans nos forêts de montagnes, les *moutons*, et ceci est confirmé par l'expérience, sont des hôtes très-dangereux, notamment ceux de la grande espèce dite Bergamasque ; mais comme ils s'y tiennent rarement, puisqu'ils passent la plus grande partie de l'été sur les alpages supérieurs, ils ne les endommagent pas au même degré que les chèvres.

Ce sont surtout les lisières des forêts qui ont à souffrir de la présence du *bétail à cornes* ; il s'y introduit depuis les pâturages voisins, en ronge avec l'herbe les jeunes plants, en écrase un grand nombre et — notamment par un temps pluvieux — dévore aussi les jeunes pousses des plants plus grands ; sur les pentes il augmente le danger des éboule-

ments et de la dénudation du sol par les eaux de pluie. Des dommages de cette espèce sont surtout sensibles à la lisière supérieure de la forêt où la reproduction des jeunes plants ne se fait qu'avec une extrême parcimonie ; aussi, si dans nombre de forêts cette limite supérieure recule, doit-on en attribuer la cause aux détriments que le parcours du bétail lui fait éprouver. Le dommage est aussi généralement très-grand dans les forêts qui touchent aux pâturages des vaches aboutissant aux maisons d'habitation ; c'est d'ailleurs ce qu'annonce l'état clair de ces forêts. On n'introduit pas régulièrement le bétail à cornes dans l'intérieur de grandes forêts dans le but exclusif de l'y nourrir ; c'est surtout lorsqu'une légère couche de neige couvre subitement les alpages qu'il s'y réfugie pour y trouver un abri.

Par le brout et le piétinement, les *chevaux* causent plus de dommages à la forêt que le bétail à cornes ; ils occasionnent aussi de grands préjudices en rongeant l'écorce d'arbres dont la cime est hors de portée de la dent du bétail.

Où le parcours cause le plus de tort, c'est lorsqu'il est exercé dans de jeunes forêts qui ne sont pas encore défensables, ou dans celles qui sont en voie de se régénérer. Sur les pentes escarpées le dommage qui en résulte est plus grand qu'à la plaine ; il est plus grand aussi par un temps humide que par un temps sec, au printemps qu'en été, dans les peuplements feuillus que dans les résineux ; l'épicéa en souffre davantage que le mélèze, les pins et l'arole. Celui qui livre au parcours du bétail le jeune bois et les forêts en voie de régénération ne sera jamais en état d'élever de bons peuplements. Tout en tenant compte de la double jouissance dont il aura voulu profiter, il n'aura retiré du sol qu'un revenu insignifiant, attendu que le bénéfice du parcours, sous le couvert, est minime, surtout lorsque la forêt manque de soins.

En général, le produit du parcours dans la forêt dépend à un haut degré de la consistance du peuplement, de l'état

du sol et de la manière de l'exercer. Il est d'autant moins rémunérateur que l'état des peuplements est meilleur, qu'ils sont plus complets et couvrent mieux le sol, que les coupes sont mieux repeuplées et que l'on met plus de soins à l'interdire dans les jeunes bois. Même si on le permettait, personne aujourd'hui, à la plaine et dans les pays à collines, ne voudrait plus l'exercer, car les propriétaires savent fort bien que par la stabulation la production en lait et en viande est beaucoup plus grande que par l'exercice du pâturage qui rapporte si peu. Aussi l'appréhension que la suppression du parcours dans la forêt ne fasse diminuer le nombre des bestiaux ne s'est-elle pas justifiée, puisque depuis lors ce nombre a au moins doublé. Nous nous garderons bien d'affirmer que dans les contrées montagneuses l'interdiction du parcours dans la forêt puisse amener un pareil résultat, car en moyenne les terres arables y ont moins d'étendue et sont moins susceptibles d'une culture perfectionnée qu'à la plaine ; mais ce qui ne peut être révoqué en doute, c'est qu'à la montagne on attache au parcours dans la forêt plus de valeur qu'il n'en a réellement, et que son exercice est préjudiciable au plus haut degré à la production du bois. On en a la preuve par ces grandes pentes nues, autrefois boisées, et qui aujourd'hui rapportent si peu comme pâturages, par les peuplements clairs, parsemés de vides, des forêts qui touchent aux alpages ou aux pâturages des vaches aboutissant aux maisons d'habitation.

Bien que l'exercice du parcours dans les forêts soit si préjudiciable et bien qu'il y ait obligation d'introduire une bonne économie forestière dans les contrées alpestres, il n'est pas nécessaire de le supprimer entièrement ; mais ce qu'on doit faire, c'est de le restreindre de manière à pouvoir élever de bons peuplements réunissant les conditions exigées par les circonstances locales. Les moyens pour arriver à ce but sont les suivants :

1. On ne doit l'exercer que sous la condition que les

troupeaux — en quelle saison de l'année que ce soit — seront sous la garde d'un berger.

2. Les forêts en voie de se régénérer seront fermées au parcours, ainsi que les coupes et les jeunes peuplements qui ne sont pas hors de portée de la dent des bestiaux.

3. La lisière supérieure des forêts sera, autant que possible, interdite au parcours du bétail.

On ne peut disconvenir que ces mesures de sûreté diminueront le bénéfice du parcours et que maintes difficultés s'opposeront à leur exécution, mais avec de la bonne volonté on saura les vaincre et couvrir le déficit. Pour obtenir ce résultat, on cherchera à introduire les améliorations suivantes :

1. Où cela est possible et tout en tenant compte de la configuration du sol, on séparera par des clôtures les forêts des pâturages.

2. Une économie plus intelligente sera appliquée aux alpages et aux pâturages du bas ; ainsi on en augmentera le produit en les débarrassant des pierres dispersées à leur surface ou amassées en tas, des arbrisseaux, etc., et en général de tous les objets qui empêchent l'herbe de croître, en donnant plus de soins aux engrais, en les distribuant d'une manière plus égale, en construisant des fossés d'épurement, ou en employant le drainage pour assainir les parties aquatiques, et enfin en appliquant les mesures propres à empêcher l'extension des détritits rocheux, des ravins et des éboulements.

3. Donner au bétail l'abri dont il a besoin par les temps de pluie, ou lorsque survient une chute de neige, et construire à cet effet des étables sur tous les alpages.

4. Transformer peu à peu en terres cultivées et en prairies artificielles les pâturages qui se trouvent dans les vallées et qui servent à nourrir les vaches, et fourrager celles-ci à l'écurie.

5. En appliquant l'ancienne et la nouvelle législation, le

parcours des chèvres sera restreint dans ce sens que nul n'a le droit d'introduire des chèvres dans les forêts s'il est à même de nourrir une vache à l'écurie durant tout l'été et qu'en général nul ne saurait garder un plus grand nombre de chèvres qu'il ne lui est nécessaire pour obtenir le lait dont il a besoin.

6. Planter en bois les pâturages maigres et défricher, cultiver le sol forestier propre à la production des fourrages.

Sans amoindrir sensiblement la production du bois, on peut se procurer une quantité considérable de fourrages et de litière par l'*extraction des herbes* et des sous-arbrisseaux qui croissent dans la forêt ; toutefois, à moins de faire cette récolte dans de vieux peuplements clairiérés ou dans des plantations en lignes espacées, la faux ne saurait servir à cet usage. C'est en arrachant l'herbe à la main qu'on occasionne le moins de dommages ; si le recru a déjà une certaine force, on peut aussi employer la faucille — notamment celle à scie. — Une surveillance sévère doit être exercée sur l'extraction des herbes de la forêt, surtout si elle a lieu dans des peuplements surmontés par ces dernières. En pareil cas c'est plutôt une opération culturale.

122. De l'extraction de la sève, de la résine et de la récolte des fruits et des baies de la forêt.

Dans nos forêts l'extraction des *sucs séveux* a une moindre importance ; la sève du bouleau est à peu près la seule dont on fasse usage, et on n'utilise guère que la résine du sapin rouge.

Il convient d'observer qu'on obtient du *bouleau* un *suc* d'autant plus doux que l'arbre est percé à une plus grande élévation ; que, pour qu'il ne souffre pas de cette opération, on ne doit la lui faire que tous les deux ou trois ans au plus, au moyen d'une seule ouverture que l'on ferme avec un bouchon lorsque la sève a fini de couler. La valeur de la

sève de bouleau étant à peu près nulle, son extraction ne se fera jamais en grand.

Plus importante est la *récolte de la résine*, car elle constitue un objet dont on ne peut se passer. Toutefois, dans nombre de contrées ce produit a été complètement mis de côté par le fait qu'au lieu d'être exporté de la Suisse, il y est aujourd'hui importé. L'extraction de la résine est une opération des plus préjudiciables si elle a lieu au moyen de saignées faites sans discernement et sur des sujets destinés à vivre encore longtemps. Les troncs incisés ont moins d'accroissement que ceux qui ne le sont pas ; leur partie inférieure, qui est la plus importante, se détériore et devient impropre au sciage et aux constructions, et l'arbre perd ainsi la plus grande partie de sa valeur.

Pour que la forêt n'ait pas à souffrir de la cueillette de la résine, on ne doit la permettre, si on ne peut la supprimer, qu'en appliquant les dispositions restrictives suivantes :

1. N'inciser aucun tronc que 10 ans avant son exploitation.
2. Ne cueillir la résine au même arbre que tous les deux ans.
3. Ne faire que deux saignées à chaque tige — bandes de 45 à 60 centimètres de long sur 3 à 6 centimètres de large.
4. Ne pas enlever avec le racloir la résine qui suinte des incisions par-dessus l'écorce, — résine coulante — autrement celle-ci deviendrait par trop endommagée.

Ainsi restreinte, l'extraction de la résine occasionne peu de préjudices, et si elle a lieu dans de grandes forêts elle livre des produits en numéraires considérables.

Depuis qu'on obtient le goudron en grande quantité par la fabrication du gaz à éclairage et par la carbonisation de la houille, la *distillerie de ce produit* a entièrement disparu de nos forêts.

Si on fait abstraction des graines nécessaires aux semis, il n'y a que le chêne, le hêtre, les poiriers, pommiers et cerisiers sauvages qui produisent des fruits dont la valeur

compense les frais que l'on a pour les cueillir. On ne doit entraver cette récolte qu'autant qu'il le faut pour que la forêt soit à l'abri de toute espèce de dommages ; pour cela il faut :

1. Faire défense de gauler les hêtres et les chênes et ne permettre la cueillette de leurs fruits que lorsque ceux-ci sont tombés à terre.
2. Ne pas tolérer cette récolte dans les cantons de forêts où le repeuplement naturel est attendu.
3. Avoir soin que la cueillette des pommes, poires et cerises n'endommage les arbres voisins.

Si la cueillette des *baies des forêts* (fraises, myrtilles, aînelles, framboises, mûres, etc.) ne procure généralement aucun avantage au propriétaire, elle assure à un grand nombre de gens pauvres ou inoccupés un revenu qui n'est pas sans importance, et elle contribue, sinon à augmenter, du moins à varier les moyens d'alimentation. C'est pourquoy la récolte des baies dans les forêts ne doit être restreinte qu'autant qu'il est nécessaire pour que ces dernières n'en éprouvent des préjudices. On ne doit donc apporter aucun obstacle à la cueillette de ces baies dans tous les peuplements déjà assez élevés pour n'avoir plus à redouter des dommages qui se produisent par inadvertance, par manque de précaution, ou en marchant sur les jeunes tiges, mais il faut se borner à faire punir les personnes qui, intentionnellement ou par malice, causent des dégâts. Dans des semis fraîchement exécutés, dans de jeunes repeuplements naturels et dans les plantations faites avec de tout petits plants, la cueillette des baies, des fraises principalement demande de grandes précautions, ou plutôt devrait être entièrement interdite ; en tout cas, on ne la permettra qu'à des personnes connues pour la faire d'une manière convenable ; mais il faut en même temps les rendre responsables des dommages et leur retirer cette faveur si elles ne devaient pas prendre toutes les précautions nécessaires. Comme il n'est guère à supposer que celles-ci puissent être

prises par les enfants et les promeneurs parcourant en grand nombre la forêt les jours fériés, on devra, à l'époque de la maturité des fraises, leur interdire l'entrée des peuplements ci-dessus mentionnés, notamment des coupes fraîchement usées où ces baies croissent de préférence et veiller strictement à l'exécution de cette mesure. La cueillette des baies, tout en y mettant le moins d'entraves possibles, doit donc être surveillée si on veut éviter les dommages auxquels elle peut donner lieu.

123. De l'extraction des pierres, du sable, du lehm, des pierres à chaux, de la marne, etc.

Si le sol forestier renferme des matières utiles et recherchées, aucun motif ne doit s'opposer à ce qu'on les utilise. En général, sans tenir compte du mode de jouissance appliqué au sol, on les extrait là où elles sont de meilleure qualité, où l'extraction et le transport offrent le moins de difficultés. Cependant lorsqu'on peut extraire ces matières avec la même facilité à deux endroits différents et que leur qualité est la même, on en ouvre les carrières aux endroits où le terrain a le moins de prix. Comme le sol des forêts a presque toujours une valeur moindre que le sol arable, les prairies, le propriétaire est d'autant plus disposé à y permettre l'exploitation de pierres, de sable, de graviers, de marne, etc., que le gain qu'il en retire est plus grand ; mais il doit veiller aussi à ce que ces travaux n'endommagent pas la forêt et que le sol ne devienne improductif sans nécessité. A cet effet, il faut opérer comme suit :

1. On évitera de désigner ces carrières à des places qui, si elles étaient dégarnies de bois, exposeraient la forêt à la violence des vents.
2. L'exploitation s'en fera d'une manière régulière, à une aussi grande profondeur que possible, et de manière que les déblais ne viennent pas recouvrir le terrain

qui sera exploité plus tard, et qu'on n'en forme pas inutilement de grands amas.

3. Pour le transport des matériaux, on suivra les chemins des forêts, et pour qu'on ne s'en écarte pas, on aura soin de les tenir en bon état.

Quand des *sources* pouvant servir de force motrice, à alimenter les fontaines, ou à l'irrigation des prairies, se trouvent dans la forêt, on ne doit mettre aucun obstacle à l'encaissement et à la conduite de ces eaux ; leur dérivation est en général profitable à la forêt, puisqu'en les faisant disparaître on supprime la cause du marécage et des éboulements. Malgré cela, soit qu'il vende, soit qu'il loue de pareilles sources, il est hors de doute que le propriétaire a le droit d'exiger une indemnité ; il va sans dire aussi que les travaux d'encaissement et de conduite de ces eaux se feront de manière à ménager la forêt autant que possible.

124. De la tourbe.

Il n'est pas rare de trouver de la tourbe dans la forêt ; comme combustible, il y a, du reste, entre elle et le bois, l'économie forestière par conséquent, un rapport si intime qu'elle mérite bien qu'on s'en occupe dans ce dernier chapitre.

La tourbe provient de débris de plantes qui, par suite de l'action insuffisante de l'air atmosphérique et de la chaleur, ne se sont pas entièrement décomposés ; la partie principale des dépôts tourbeux est, en effet, formée de mousses des marais et d'autres plantes aquatiques ; quelquefois on y trouve aussi du bois de pin, d'épicéa et de bouleau, provenant des arbres qui ont crû à leur superficie. C'est sur les terrains dont le sous-sol est imperméable, où l'eau n'a pas d'écoulement à la superficie, que la tourbe s'est formée et se forme encore de nos jours. Dans de pareilles conditions le sol, au lieu de produire des herbes à sève douce ou des végétaux ligneux, engendre des sphaignes, des

herbes aigres, des airelles, etc., qui, de même que toutes les autres plantes, se régénèrent et meurent. Mais comme l'influence de l'oxygène de l'air, de la chaleur du sol, est amoindrie par l'eau qui entoure ces plantes mortes, elles ne se décomposent pas en véritable humus et finalement en acide carbonique et en substances minérales, mais elles ne subissent qu'une décomposition partielle, qu'une carbonisation lente, si on peut s'exprimer ainsi, d'où résulte en premier lieu une *tourbe fibreuse*, de couleur jaune-clair, peu substantielle, lâche, filamenteuse, dans laquelle on reconnaît encore facilement les plantes qui lui ont donné naissance. Peu à peu, par l'effet de la carbonisation qui continue et de la pression produite par les nouvelles couches qui se forment sans cesse, cette tourbe fibreuse se transforme en *tourbe limoneuse*, dont le tissu est plus compacte et la formation moins apparente que dans la précédente; elle est très-recherchée pour le chauffage des poêles. Sous l'action continuelle du même procès chimique et de la pression qui est augmentée par les nouvelles couches, la tourbe limoneuse se transforme petit à petit en tourbe noire dite *tourbe bitumineuse*, dans laquelle un œil exercé est seul en état de reconnaître les plantes auxquelles elle doit son origine.

D'après toutes les probabilités, les dépôts de lignite et de houille ne sont autre chose que des tourbières du monde primitif qui, sous la pression des roches et des masses de terre qui les ont recouvertes dans le cours de milliers d'années, ont subi ces transformations, ce qui, du reste, saute aux yeux si on compare le lignite à la tourbe et la houille à le lignite.

Tant qu'une humidité suffisante existe, et ceci est la condition principale de la formation de la tourbe, l'accroissement du dépôt tourbeux se fait en hauteur. Mais cette humidité continue d'exister plus longtemps qu'on ne devrait le croire, même lorsque le bassin est rempli et lorsque l'eau par conséquent pourrait s'écouler à la superficie, parce que

la tourbe, dans sa masse, possède la faculté de retenir l'eau comme la retient une éponge et que les mousses aquatiques ont celle d'absorber l'humidité et l'atmosphère, de la condenser et de la céder aux couches inférieures. Ceci explique pourquoi un marais tourbeux s'élève bien souvent au-dessus des terrains environnants et pourquoi il pourrait même s'en former là où, à cause de l'inclinaison du sol, l'écoulement de l'eau serait possible.

On reconnaît facilement la présence de la tourbe aux plantes qui couvrent le sol ; sa qualité et l'épaisseur de la couche se déterminent par des sondages ou par des trous d'essai.

Quand on veut exploiter une tourbière, il faut d'abord, au moyen de sondages, connaître l'épaisseur du marais, la profondeur à laquelle on peut en faire le desséchement, les frais qu'il occasionnera, et la bonté de la tourbe, on trace ensuite les chemins dont on a besoin pour la transporter et on détermine les frais qu'exigera leur construction. Une fois ces choses faites, il est facile d'évaluer la valeur de la tourbière et de savoir si l'exploitation en sera rémunératrice.

Le creusage des fossés nécessaires à l'écoulement de l'eau est la première chose à faire ; toutefois on n'est pas obligé de les établir immédiatement sur toute la superficie ; on ne dessèche à fond que la partie qui sera exploitée en premier lieu, et seulement à la surface celle sur laquelle seront étendus les mottes de tourbe ; cette place doit également être débarrassée des arbres et des arbrisseaux qui l'ombragent, et nivelée de manière à faire disparaître les irrégularités du terrain, lesquelles empêcheraient d'y poser à plat les briques de tourbe.

Dans l'exploitation d'une tourbière la première opération à effectuer est d'enlever la couche supérieure du sol, vulgairement dite la *découverte*, laquelle est impropre au chauffage. L'extraction, pour qu'elle soit régulière, doit ensuite être commencée sur la place où la tourbe a le plus de

profondeur. Au commencement on coupe la tourbe dans un sens vertical (du haut en bas) ; mais lorsqu'une paroi régulière est une fois formée et si le marais a été desséché jusqu'à la base, on extrait les briques de tourbe, dans les couches supérieures et moyennes, par tranches horizontales et on procède volontiers de la sorte lorsque la tourbe présente peu de cohésion et se brise facilement quand elle est coupée verticalement. L'exploitation, en coupant la tourbe dans ce sens lorsqu'elle arrive à la nappe d'eau, n'est pas encore à sa fin ; on peut sans difficulté la poursuivre à environ 60 centimètres plus bas, mais il va sans dire que l'instrument doit alors pénétrer d'un seul coup à cette profondeur. L'épaisseur à donner aux briques de tourbe sera d'autant plus faible que l'endroit est plus défavorable à leur dessiccation ; leur dimension la plus convenable est celle qui a 30 centimètres de longueur sur environ 9 à 10 centimètres d'épaisseur.

Aussitôt extraites, on transporte les briques de tourbe sur la place de l'étente, où on les pose à plat les unes à côté des autres ; quand elles sont à demi-sèches, on en fait de petits tas arrangés de manière que l'air puisse circuler à travers, et on les laisse ainsi jusqu'à parfaite dessiccation ; ordinairement on est obligé de retourner une seconde fois les pièces qui reposent sur le sol et dont le dessèchement se fait plus lentement. Dans l'extraction et le transport de la tourbe on doit avoir soin que les briques ne viennent à se briser, car les copeaux de tourbe ont moins de valeur que ces dernières.

On devrait commencer à extraire la tourbe au printemps, aussitôt que les gelées ne sont plus à craindre, et cesser ce travail au commencement d'août ou à la fin de juillet, parce que celle qui est extraite plus tard ne peut généralement plus être séchée suffisamment, et que, si elle est humide, elle gèle en hiver, se désagrège et devient impropre au chauffage. Si le dépôt tourbeux a une épaisseur considérable et si les parois sont verticales, elles peuvent s'ébouler en

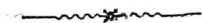
hiver et donner lieu à des déchirements dans les couches ; on évite ces dégâts en taillant les parois en forme de gradins immédiatement après que le creusage de la tourbe a cessé. Il est également très-recommandable de garantir contre la gelée les parois fraîchement mises au jour ; pour cela on doit ou placer contre elles les déblais de l'exploitation, ou y amener l'eau au moyen de barrages, ou employer les deux moyens à la fois.

La question de savoir si la tourbière sera exploitée à fond dépend de l'emploi futur du sol. Si on veut qu'elle se reproduise, on laisse dans le bas une couche de tourbe de 20 à 30 centimètres d'épaisseur, parce que les plantes qui concourent à sa formation se reproduisent alors plus vite que si l'extraction est complète. Si, par contre, on veut convertir la tourbière en une seigne ou en pré, on en extrait toute la tourbe ; dans l'un comme dans l'autre cas, on étend les déblais horizontalement sur la surface où a fini l'exploitation. Il n'est pas rare de voir les tourbières dont on a extrait le combustible servir à la culture des pommes de terre ; mais, pour que ceci puisse se faire, il faut, ou que la tourbière ne soit pas totalement épuisée, ou qu'on répande beaucoup de déblais sur la surface du fond, et que le sol soit desséché à 50 jusqu'à 60 centimètres au-dessous de la superficie. Dans un pareil sol les pommes de terre réussissent chaque année d'une manière très-satisfaisante, sans qu'il soit besoin d'en alterner la culture avec celle d'autres plantes ; les choux y sont aussi cultivés avec succès.

Veut-on traiter comme seignes à litières le marais tourbeux exploité, genre de culture auquel il convient généralement très-bien, on n'abandonnera pas au hasard le soin de le repeupler, mais on y plantera une espèce de laiche à tige courte, forte, dont les feuilles ont environ 1 à 2 centimètres de large et 60 centimètres de long ; cette plantation se fait dans des raies qu'on ouvre avec la pelle, à 30 centimètres les unes des autres. En ménageant à ces plantes le degré d'humidité convenable elles réussissent avec facilité.

Quand on vise à la reproduction de la tourbe, et ceci est très-recommandable dans toutes les contrées dont les forêts ne suffisent pas à la consommation, on doit, nous l'avons dit plus haut, en laisser une couche dans le fond du marais, y répandre horizontalement les débris de la découverte, et régler ensuite l'écoulement de l'eau de manière qu'elle maintienne au sol le degré d'humidité le plus profitable aux plantes qui engendrent la tourbe *. D'après les observations faites, ce degré d'humidité existe quand, par la température ordinaire, l'eau ne se voit pas à la superficie, mais y apparaît dès qu'on presse sur le sol avec le pied.

Le temps nécessaire à la reproduction de la tourbe dépend à un haut degré des circonstances locales. Dans des conditions tout à fait favorables, le marais, dans 100 ans, peut s'élever à une hauteur de 1 à 1 1/2 mètre, tandis que si elles sont défavorables, la recroissance se fait avec une extrême lenteur. Il va sans dire qu'on ne saurait considérer comme pouvant immédiatement servir au chauffage la masse d'un marais qui a crû rapidement ; pour passer à l'état de tourbe limoneuse, cette masse a besoin d'un certain temps durant lequel elle diminue sensiblement. Toujours est-il qu'on peut admettre qu'à surface égale et que, sous des conditions plus ou moins favorables, un marais tourbeux produit au moins autant de combustible qu'une forêt dont la bonité est moyenne ; la production de la tourbe dans des localités convenables est par conséquent un mode de jouissance rémunérateur.



(*) Le meilleur moyen de repeupler les tourbières consiste à placer par intervalles sur le sol épuisé des touffes de *sphaignes* vivantes qui en peu de temps en recouvriront la superficie.

(Note du traducteur).

NOTES

DU TRADUCTEUR.

Chapitre 66

(Voir page 212.)

Les journaux ont annoncé il y a quelques années, que le Conseil fédéral a chargé le département du commerce et des péages de faire des démarches pour obtenir des Etats-Unis d'Amérique un envoi de jeunes plants de deux espèces d'aubépines (l'épine de Newcastle et de Virginie) qui conviennent principalement pour la construction de haies vives.

Cette demande a été faite ensuite du désir exprimé par le gouvernement de Fribourg auquel les cultivateurs de ce canton se sont adressés à l'effet de pouvoir se procurer les deux espèces d'arbrisseaux sus rappelées, leur intention étant de remplacer les clôtures en palissades par des haies à tiges vivaces.

La question qui occupe les agronomes du canton de Fribourg n'est pas neuve. A plusieurs reprises, elle a éveillé l'attention des hommes qui font de l'étude de l'économie forestière leur occupation habituelle ; mais jusqu'à ce jour, il faut reconnaître que le succès n'a pas couronné leurs efforts. On persiste dans la vieille routine. On continue, du moins dans le Jura, à construire des haies mortes absorbant une grande quantité de bois, sans songer aux bénéfices importants qui sont à réaliser en les remplaçant par des haies vives.

Cependant le prix du combustible, celui des bois d'œuvre augmentent plutôt qu'ils ne diminuent ; la main d'œuvre aussi est toujours plus chère. Le cultivateur habitant les contrées montagneuses aurait donc un double avantage en construisant, soit des haies vives, soit des murs secs, autour des propriétés qu'il est obligé d'enclore.

Il est vrai que l'établissement de murs secs n'est pas toujours possible. Quelquefois les pierres manquent ; d'autres fois elles ne peuvent servir à ces sortes de travaux. Par contre, il y a toujours possibilité de construire des haies vives.

Les cultivateurs fribourgeois ont soulevé une question d'une importance beaucoup plus grande qu'on ne le suppose ; une question dont la solution aurait pour résultat de faire cesser des préjudices incalculables qui s'effectuent au détriment des forêts.

Nous devons donc rendre hommage à leur esprit d'initiative et faire notre possible pour amener à bonne fin l'idée qu'ils ont fait valoir.

Pour résoudre d'une manière aussi satisfaisante que possible la question qui nous occupe, nous nous sommes appuyé sur des faits bien constatés. Nous croyons utile de les livrer à la publicité et d'ouvrir de la sorte la discussion sur une matière qui n'intéresse pas seulement les forêts, mais qui touche encore de près aux intérêts de la propriété agricole.

On peut arriver, sans de grandes difficultés, au but que se sont proposé les agronomes fribourgeois ; nous disposons même de tous les moyens qui peuvent concourir à la réussite de l'opération que nous avons en vue.

Des haies épineuses sont, sans aucun doute, toujours plus avantageuses que des clôtures en bois ; mais, à notre avis, les arbrisseaux formant la haie ne rendent pas aux cultivateurs les services que nous trouvons dans l'espèce de clôture dont la description va suivre.

Une haie formée d'aubépine occupe une surface relativement considérable sans livrer aucun produit avantageux. Cependant, si on veut éveiller l'émulation chez les cultivateurs, si on veut qu'ils aient à cœur d'opérer la mutation que nous proposons d'effectuer, si on veut enfin les amener à planter des haies vives, il faut alors leur montrer le bénéfice à côté du labeur.

Ce bénéfice ne doit pas seulement résulter de la suppression du matériel nécessaire à la construction et à l'entretien des clôtures en palissades, il doit encore être le résultat d'un produit qui se renouvelle sans cesse.

La haie ne doit pas être établie dans le seul but de clore la propriété ; elle doit encore livrer du bois à brûler et du fourrage pour l'alimentation des animaux.

Avant de construire des haies vives avec les deux espèces d'arbrisseaux exotiques énumérés plus haut, ne faudrait-il pas examiner la question de savoir s'ils supporteront le climat des hautes régions ?

Transplantés dans les contrées montagneuses, à des altitudes de 900 à 1200 mètres d'élévation, seront-ils en état de résister à la température rigoureuse de ces localités ?

Dans le Jura, les deux espèces d'aubépines (*Crategus oxyacantha*) et (*Crategus oxyacanthoides*) ne vivent que dans les climats tempérés. Sur le plateau des Franches-Montagnes, à une altitude de 900 à 1,050 mètres,

ces deux arbrisseaux ne peuvent pas être employés dans la plantation de haies vives.

Les clôtures en bois, qui entourent les pâturages, et les autres propriétés, dans les contrées montagneuses, constituent une des servitudes les plus préjudiciables aux forêts, au double point de vue de l'exploitation vicieuse qu'elles occasionnent et de la perte d'accroissement qu'elles déterminent.

A ces deux graves inconvénients, source de nombreux préjudices, s'ajoutent les frais de la main d'œuvre, lesquels ne se compensent par aucun produit d'une utilité quelconque.

Durant la saison rigoureuse, ces clôtures en bois sont un objet de convoitise pour les maraudeurs qui trouvent leur profit à les démolir, à les emporter pièce par pièce, pour les convertir en bois de feu.

Aussi, ont-elles besoin de réparations incessantes. Il ne se passe pas une année sans qu'on ne soit obligé de les réparer, de les compléter par de nouveaux abattis de bois, par l'adjonction de nouvelles tiges.

Pour construire ces clôtures, on choisit ordinairement des pièces de bois ayant de 9 à 12 mètres de longueur, sur un diamètre moyen de 0,18 à 0,21 centimètres, lesquelles sont fendues en quatre morceaux, lorsque cela est possible ; mais souvent on se contente de diviser la tige par le milieu, et on augmente ainsi le volume des bois nécessaires à ces sortes de travaux.

L'épicéa, autrement dit le sapin rouge, est l'essence préférée, comme étant celle dont la fente offre le moins de difficultés. A une certaine altitude, cette espèce est d'ailleurs presque toujours la seule en possession du sol.

Lorsque l'épicéa n'existe pas dans le voisinage de la propriété à clôturer, on emploie le sapin blanc, ou bien on fait main basse sur les arbres à feuilles. Ce sont alors les jeunes tiges de hêtre, de frêne, d'érable, qui viennent couvrir les vides dans la haie.

Nous admettons volontiers que les dommages résultant de l'abattis de ces bois sont évités en partie lorsqu'on n'enlève de la forêt que des sujets maladifs, des tiges dominées par les arbres voisins.

Mais est-il toujours possible d'agir de la sorte ?

La surveillance, si nécessaire en pareil cas, s'exerce-t-elle assez activement pour empêcher les dégradations ? Nous ne le croyons pas, et nous sommes d'autant plus fondés dans notre manière de voir, que toujours nous avons eu la preuve du contraire. D'ailleurs, la forêt n'est pas toujours en position de fournir ces sous-bois.

C'est durant la saison du printemps, quelque temps avant l'entrée du bétail sur les pâturages, où il est estivé, que s'effectuent les réparations

des haies en palissades. Comme les travaux de la campagne sont nombreux à cette époque, on se hâte de clôturer les propriétés. On laisse aux ouvriers chargés de réparer ces clôtures le soin de choisir les arbres à abattre, et comme ils savent par expérience que les sous-bois sont plus rebelles à la fente que les tiges en pleine croissance, leur choix se porte d'habitude sur ces dernières.

Ces clôtures ont peu de durée ; elles demandent à être renouvelées à courts intervalles.

Même en admettant que la forêt livre des sous-bois en quantité suffisante, on a toujours un dommage matériel important à supporter, dont il serait facile de se rendre compte si on faisait annuellement le relevé des tiges employées à réparer les haies sèches.

Les haies vives dont la description va suivre, existent depuis un temps immémorial ; elles sont même très-communes dans les contrées montagneuses du département du Doubs, où elles entourent les fermes, les prés de montagnes, les pâturages. On les trouve aussi autour des métairies appartenant au territoire des communes situées à l'extrême limite de la partie occidentale du district de Porrentruy.

Il ne s'agit donc pas d'appeler l'attention sur un fait nouveau ; il s'agit seulement de le constater, d'expliquer, aussi bien que possible, les procédés à mettre en usage dans l'établissement de ces sortes de haies.

Comme elles forment une catégorie à part ; qu'elles n'ont aucun rapport avec celles existant au moyen de plantations en lignes d'arbres ou d'arbrisseaux, nous leur donnerons une dénomination particulière indiquant leur manière d'être, et nous les appellerons : « *haies à tiges vivaces ployées au moyen de la fente.* »

Ces haies, quant à leur origine, ne sont pas dues à la main de l'homme. Dans le principe, il a clôturé sa propriété avec des pieux entremêlés d'arbrisseaux épineux à l'état de mort-bois, sous lesquels des semis naturels ont donné naissance à des arbres et à des arbrisseaux auxquels on a ensuite appliqué le genre de traitement que nous décrirons bientôt. Mais avant d'aborder ce sujet, qu'il nous soit permis de donner quelques explications préalables.

Sans vouloir faire de la théorie, ni entrer dans des détails empruntés à la science, on nous permettra de citer un fait constaté depuis longtemps ; il a rapport aux effets produits par la sève, lorsque son mouvement ascensionnel est entravé par une cause quelconque. Si, par exemple, un jeune arbre est recourbé horizontalement vers le sol ; maintenu dans cette position, il y aura agglomération des sucres séveux dans le corps du végétal, sous l'influence desquels il se forme des bourgeons d'abord, et ensuite des jets verticaux qui s'élèvent le long de la tige de distance en distance. Ce

phénomène n'est pas seulement particulier aux espèces feuillues, on l'observe aussi chez le sapin blanc.

C'est, appuyés sur ce phénomène, que les jardiniers, dans le traitement des arbres en espaliers, ont soin d'étendre les rameaux dans une direction horizontale. Ils empêchent ainsi la sève d'affluer aux parties supérieures du végétal, et ils obtiennent de la sorte un plus grand nombre de fleurs et de fruits. Dans la culture de la vigne, on fait souvent usage du même procédé.

L'expérience prouve que ce phénomène de physiologie végétale peut être appliqué utilement à la construction des haies à tiges vivaces, sans qu'il en résulte des frais bien considérables.

Le principe à suivre consiste uniquement à donner aux tiges mères destinées à former le massif de la ligne à clore, une position horizontale en les courbant vers le sol.

Mais comme cette opération peut faire rompre les tiges, qu'en outre, si elles sont maintenues pour un moment dans une position horizontale, elles ont toujours une tendance prononcée à se redresser, on a imaginé de les fendre légèrement en biais, de les diviser de la sorte en deux parties qui restent en contact par le bois et l'écorce.

Ainsi fendue, la tige se ploie avec facilité. Elle présente alors deux parties dont l'une, qui est la plus longue, occupe une position horizontale, l'autre partie ayant habituellement de 3 à 5 décimètres d'élévation, est une véritable souche destinée à produire des rejets.

Ceux-ci, en effet, n'apparaissent pas seulement le long de la partie de la tige recourbée, mais ils se produisent aussi au point où l'arbre est entamé par le tranchant de l'instrument.

En faisant usage du procédé que nous venons de décrire, on peut, dans certains cas, construire des haies permanentes avec la plus grande facilité.

Si, par exemple, une jeune forêt vient aboutir à un pâturage, on a sous la main toutes les tiges nécessaires à l'exécution du travail que demande l'établissement de la clôture.

Dans toutes les autres circonstances, et à moins que la ligne à clôturer ne soit occupée de distance en distance par des arbres et des arbrisseaux dus aux semis naturels, comme c'est souvent le cas, on doit planter, de distance en distance, le long de la haie en palissade, les espèces qui seront employées.

Il faut nécessairement faire usage de plants de hautes tiges, et si cela est possible, les choisir dans des pépinières. Dans le cas contraire, ces plants se prennent dans les fourrés.

Par plants de hautes tiges, nous entendons ceux qui ont de 1^m,5 à 1^m,8 d'élévation et la grosseur d'un canon de fusil.

On choisit des sujets d'une constitution vigoureuse, ayant une tête saine, garnie de belles branches ; qualités d'après lesquelles on peut conclure à un système de racines bien organisé.

On aura soin de tailler les tiges avant de les planter à demeure. Toutes les racines endommagées ou meurtries doivent être enlevées.

Si on en croit l'ouvrage publié par Edmond de Berg, garde général des forêts, au service de la Saxe, des plantations de hêtre, faites avec des sujets de hautes tiges, ne présentent pas la moindre difficulté. L'expérience, dit-il, en est depuis longtemps acquise dans tout le nord de l'Allemagne.

Or, le hêtre est une des espèces qui conviennent le mieux pour établir les haies dont nous parlons.

Il va sans dire que sous le rapport du choix des essences, on tiendra compte du lieu de station et du terrain qui leur sont propres.

Dans les climats tempérés, toutes les essences feuillues indigènes, et même le sapin blanc, peuvent convenir, à l'exception de l'érable de montagne, de l'érable platane, des saules et du tremble. Ces espèces ayant le bois fragile résistent mal à la *fente*.

Le petit érable (*acer campestre*), l'alizier blanc (*crategus arca*), le hêtre, le sapin blanc, conviennent dans les régions froides. A cette énumération, on peut ajouter l'orme à larges feuilles que l'on rencontre sur d'assez grandes hauteurs.

Si le climat n'y met pas d'obstacle, on emploie le charme de préférence (*carpinus betulus*). Sous le rapport de la résistance et de la force, cette espèce occupe la première place. Viennent ensuite : le hêtre, le chêne, le petit érable, l'alizier blanc, le cerisier.

Comme la plantation n'est pas un obstacle immédiat au passage du bétail, elle doit être précédée, le cas échéant, de la construction d'une haie provisoire que l'on peut établir avec des branches enlevées aux sapins ou aux épicéas existant sur les pâturages, ou à la lisière des forêts.

Les tiges seront alors plantées le long des clôtures en bois, et si cela est possible, elles prendront place sur la superficie du sol fermée au bétail. La distance à réserver entr'elles varie de 1^m,50 à 2^m,10. Plus elles seront rapprochées, plus la haie sera fournie et d'un rapport avantageux.

Dans les montagnes du département du Doubs, ces haies renferment à la distance de 9^m à 12^m, des frênes tenus en têtards. Les feuilles de ces arbres, lorsqu'elles sont séchées à l'ombre, donnent un excellent fourrage, lequel, au dire des cultivateurs, a une qualité égale à celle du bon regain ; seulement, il faut l'administrer au bétail avec modération.

Les branches, les ramilles de ces frênes sont mises en fagots et contribuent utilement au chauffage.

Nous avons dit qu'il fallait faire usage de plants vigoureux, ayant de

1^m,5 à 1^m,8 d'élévation. Nous ajoutons qu'on ne doit les soumettre à l'opération de la *fente* que deux ou trois années après la transplantation, et empêcher durant ce temps-là les branches latérales de se développer.

On émonde la tête, en la laissant assez fournie pour la maintenir dans un juste équilibre avec les racines, mais on ne retranche pas la cime, si du moins on a affaire avec le hêtre. Quoique cette espèce ait la faculté de reproduire une nouvelle cime, il paraît qu'il lui faut pour cela un effort de vigueur nuisible au bien être de la plante.

Les jeunes tiges ne seront fendues que lorsqu'elles auront de 12 à 15 centimètres de circonférence. Il y a des précautions à prendre pour assurer le succès de cette opération. L'ouvrier chargé de l'exécuter sera muni d'un instrument bien tranchant. Tout en ployant la tige d'une main, il y applique avec l'autre un léger coup de serpe donné en biais, de manière à la diviser par le milieu ; puis, il l'amène doucement de côté, et en la passant alternativement derrière et sur le devant des piquets existant dans la clôture en bois, il lui fait prendre la position horizontale. Ensuite, il doit rabattre, de manière à lui donner la forme d'un bec de flûte, l'extrémité de la partie de la tige ayant la position verticale.

Cette dernière opération, habituellement négligée par les ouvriers, est très-importante pour la reproduction des rejets.

Il importe de ne pas pratiquer la fente à une trop grande élévation du sol, sans quoi il se produit un vide permettant aux chèvres et aux moutons de passer sous la haie et de franchir ainsi la ligne clôturée.

Un autre motif recommande l'application de cette règle : on a constaté que les jets sont plus nombreux lorsque la fente se rapproche de la superficie du sol que quand elle s'en éloigne trop. Il faut donc l'appliquer à 3, ou au plus à 5 décimètres au-dessus de la base du tronc.

La saison la plus favorable pour fendre les tiges est le printemps, à l'époque de la sève montante. On a l'habitude de couvrir avec de la mousse, afin de la préserver des intempéries, la plaie produite par la fente. Il est certain qu'on obtiendrait un meilleur résultat en appliquant sur cette plaie un onguent pour la garantir de l'action de la pluie et de la chaleur.

Ces haies vives demandent des soins, sans quoi les tiges deviennent languissantes et dépérissent. Si les rejets sont en trop grand nombre, s'ils existent sous la forme de massif, ils se nuisent réciproquement, affaiblissent les tiges et une partie d'entr'eux passe alors à l'état de mort-bois.

C'est pourquoi on doit éclaircir la haie de temps en temps, en y faisant une espèce de sarclage dont l'effet infaillible est de redonner de la vigueur aux tiges les plus âgées.

L'épine noire et le coudrier qui, d'habitude, se propagent naturelle-

ment dans la haie, n'y seront pas tolérés. Ils ne supportent pas l'opération de la fente et sont nuisibles aux rejets par leur couvert.

On comprend que ce sont pas seulement les rejets des tiges plantées qui formeront et garniront le massif de la ligne à clôturer. Plus tard, en effet, ces rejets, sinon en totalité, du moins en partie, recevront à leur tour l'opération appliquée à la souche à laquelle ils appartiennent, et c'est en poursuivant ainsi cette opération que la haie arrivera à la hauteur qu'on lui destine.

Les souches mères, en essence de hêtre, dans ces sortes de haies, sont quelquefois remarquables par leur grand âge, leur forme bizarre, et surtout par la vigueur qu'elles ont conservée.

Ces vieilles souches, dont la durée semble éternelle, sont considérées quelquefois comme des points de limites invariables entre les riverains.

Je n'ai pas à ma disposition les chiffres pouvant établir exactement la valeur des produits en matières de ces sortes de haies ; mais ce que je puis certifier pour l'avoir constaté, c'est qu'elles livrent une grande quantité de fagots. Cela, d'ailleurs, se conçoit facilement, puisque, d'après la nature même de leur formation, elles composent de véritables taillis dont l'exploitation en furetage se renouvelle à des époques très-rapprochées.

Comme les faits consignés dans ce rapport sont le résultat de l'observation, je désire qu'on en constate l'utilité par des expériences faites avec soin. Ce sera le moyen de rendre populaire le procédé que nous conseillons, et de hâter la suppression des clôtures en bois, dont l'entretien est une cause de ruine pour les forêts.

*
* * *

Chapitre 121

(Voir § 5, page 464.)

Dans bien des communes du Jura le nombre des chèvres a augmenté dans une proportion qui n'est pas en rapport avec les ressources actuelles de la jouissance agricole. Celle-ci, on le sait, comprend tous les terrains communaux qui n'appartiennent pas au sol forestier, c'est-à-dire les terrains *arables* délivrés en parcelles aux ayants droit pour être défrichés et cultivés, et les terrains *non-arables*, soit les pâturages, lesquels sont jouis en commun pour l'estivage et l'élevé du bétail. Or, le pâturage, par suite du partage intégral qui en a été fait entre les ayants droit, n'existe

plus dans maintes communes ; de là l'obligation de nourrir les chèvres à l'écurie durant une grande partie de l'année ou de les faire paître dans les forêts, malgré la défense de les y introduire, défense qui de tout temps a été considérée comme nécessaire.

La chèvre cause de grands dommages aux bois ; elle broute de préférence les bourgeons des arbres ; elle attaque tous ceux qui se trouvent à sa portée ; ses déprédations se répètent à l'infini.

Si, dans l'intérêt de la reproduction et de la conservation des bois, on s'est vu dans le cas de prohiber d'une manière absolue, l'introduction des chèvres dans les forêts, il faut convenir pourtant qu'il se présente des cas où il y aurait possibilité d'ouvrir la forêt au parcours sans qu'il en résulte des dommages apparents.

Dans les forêts du *Droit* principalement, il se développe, malgré l'état de massif, un nombre varié de plantes herbacées et d'arbustes qui sont recherchés par les chèvres ; elles pourraient, dès que le bois est défendable et si le jardinage n'est pas exercé, se nourrir de ces plantes sans que la forêt ait à en souffrir. A pareils endroits surtout, les arbres surcimés que les éclaircies périodiques font disparaître donnent des rejets que l'on peut laisser brouter par les chèvres, puisqu'ils ne contribuent en rien à la reproduction ligneuse. Dans les coupes se rencontrent une infinité de plantes propres à la nourriture des chèvres (*Epilobes*, différentes espèces de grandes ombellifères, *circes*, etc., etc.) ; la défense de laisser enlever ces plantes, qui le plus souvent sont plutôt nuisibles qu'utiles, n'a pas lieu d'être. Il n'y a pas de motifs non plus pour défendre de prendre dans les recrus provenant du rajeunissement de la futaie les feuilles du saule-marceau et de différents arbrisseaux qui y pullulent.

A l'époque où il fut procédé au partage intégral des pâturages communaux, on considérait ce partage comme un moyen de supprimer ou du moins de diminuer le troupeau des chèvres. Ce fait, il est vrai, s'est confirmé durant les premières années du défrichement, alors que les terrains qui en étaient l'objet donnaient un rendement qui permettait à beaucoup de ménages de nourrir une vache. Le défaut de soins, d'engrais principalement, a affaibli ce rendement d'année en année.

Aujourd'hui ces terrains sont en grande partie épuisés ; plusieurs reprendront leur destination primitive. Ce sera alors le cas d'en assigner une partie, parmi les moins productifs, au parcours des chèvres. En favorisant sur ces terrains la reproduction des arbrisseaux épineux, on y obtiendra du bois pour la commune et des feuilles pour nourrir les chèvres.

Chapitre 40

(Voir page 142.)

Aujourd'hui que dans le Jura des exploitations fréquentes et considérables ont fait disparaître le chêne des pâturages boisés, et que ces terrains sont livrés à la culture des plantes alimentaires, quelles sont alors, eu égard au climat et à la nature du sol, les localités qu'il faut assigner à cette espèce d'arbre ?

A cette première question on peut ajouter la suivante : N'est-il pas nécessaire et dans l'intérêt de la fortune forestière des communes, de reconstituer autant que possible les forêts de chênes ?

Les forêts de hêtres qui occupent les plaines et les collines, et qui sont mélangées avec le chêne, serviront à trouver la solution de la première des questions que nous avons posées. Nulle part le chêne ne montre un développement plus prospère que dans ces dernières forêts ; non seulement son accroissement y est en rapport avec celui du hêtre, mais on peut ajouter qu'il le surpasse le plus souvent en grosseur lorsque la forêt arrive à l'âge moyen. De ceci on peut conclure que l'on attribue au chêne un défaut qu'il n'a pas, celui de se développer avec une grande lenteur. Ce préjugé, il faut bien le remarquer, nuit à la culture du chêne. Les communes, sous l'influence de cette idée, qu'il faut des siècles à cet arbre pour offrir un certain produit, n'entreprennent que difficilement des semis ou des plantations de cette essence.

Si l'on veut propager le chêne dans les forêts du Jura, c'est principalement dans celles de hêtres, qui occupent une position convenable sous le rapport du climat et du sol, qu'il doit prendre place.

Les semis de chênes dans ces forêts sont peu coûteux et se pratiquent avec une extrême facilité. Il suffit de soulever les feuilles qui recouvrent la superficie du sol et de déposer trois ou quatre glands dans chaque petite place. L'année suivante le terrain est abondamment couvert de jeunes plants. Il y a toutefois une condition indispensable à la réussite du semis ; c'est de faire semer les glands immédiatement après la récolte qui en a été faite.



TABLE DES MATIÈRES.

Chapitres

Pages

1. La forêt et l'économie forestière.

1. De la présence des forêts	1
2. La forêt dans ses rapports pour satisfaire journellement les besoins de la vie	4
3. De l'influence de la forêt sur les météores, sur le climat et le sol.	9
4. De l'influence de la forêt sur l'habitation et la beauté du pays	15
5. De l'influence de la forêt sur l'état physique et intellectuel du peuple	22
6. La tâche de l'économie forestière.	25
7. Pourquoi jusqu'à présent l'économie forestière n'a-t-elle pas fait de plus grands progrès?	29
8. Quand et comment l'économie forestière peut-elle remplir sa tâche?	35
9. Que peut et que doit faire l'Etat pour l'avancement de l'administration des forêts?	39
10. Quelle influence les modes de possession exercent-ils sur le régime des forêts?	46
11. Des droits d'usage et leur influence sur l'économie forestière	51
12. Quelle influence exerce l'étendue de la forêt sur son traitement et sa jouissance?	55
13. De la tâche qu'ont à remplir les agents de l'administration des forêts	58

II. Des phénomènes de température et du climat.

14. Des phénomènes de température en général	62
15. De la chaleur et du froid	63
16. Des courants d'air (vents)	67
17. Des météores aqueux	70
18. Du climat	75

III. Du sol.

19. De la formation du sol	78
20. Des différentes espèces de sol	82
21. De l'humus	85
22. Du sous-sol	89
23. De la couverture du sol.	90
24. Du sol considéré dans ses rapports avec les végétaux, . . .	93
25. Que peut-on faire pour conserver et améliorer le sol forestier	98

IV. Des plantes.

A. Généralités.

26. De la structure et des organes des plantes	103
27. De la germination et de la croissance des plantes	107
28. De la nutrition des plantes	113
29. De la reproduction et de la mort des végétaux	119
30. De l'influence des agents extérieurs sur la végétation. . .	123
31. De l'influence de la lumière sur les plantes.	127

B. Description des arbres forestiers les plus importants.

32. Le sapin rouge (l'épicéa)	128
33. Le sapin blanc (sapin)	130
34. Le pin sylvestre (daille, pin commun, pin rouge). . . .	132
35. Le mélèze	135
36. L'arole (pin cembre).	137
37. L'if (Baccifère)	138
38. Des bois résineux naturalisés dans nos climats	139
39. Le hêtre	140
40. Les chênes.	142
41. Les érables	145
42. Le frêne	148
43. L'orme (Orme commun ou champêtre, ou Ormeau) . . .	149
44. Le charme.	150
45. Le bouleau	151
46. Les aunes	152
47. Les tilleuls.	154
48. Les peupliers	155
49. Les saules	156

Chapitres	Pages
50. Le cerisier, le pommier et le poirier sauvages.	157
51. Le châtaignier	158
52. Des arbres de la plus faible grandeur et des arbrisseaux	158
53. Des espèces exotiques ou naturalisées	160
54. Des plantes nuisibles	162

V. Des animaux utiles et nuisibles à la forêt.

55. Des animaux domestiques	165
56. Du gibier et des rongeurs	169
57. Des insectes	171
58. Des oiseaux	185
59. Des mammifères et des amphibiens utiles	186

VI. Des différentes formes de peuplements et des différents modes d'aménagement.

60. Que comprend-on par peuplement et par mode d'aménagement ?	188
61. Des peuplements purs et des peuplements mélangés	192
62. Des peuplements serrés et des peuplements clairs.	197
63. De la futaie.	
a. La forêt jardinée	201
b. De la futaie traitée par coupes réglées	203
64. Du taillis.	
a. Du taillis proprement dit	205
b. Du taillis de chêne à écorce	206
c. Du menu-taillis	207
65. Du taillis composé	208
66. Des pâturages boisés, des essarts (Reuthölzer), des têtards et de l'émondage	209

VII. De la régénération des forêts.

A. Généralités.

67. Qu'a-t-on fait jusqu'à présent pour aider à la régénération des forêts ?	214
68. Comment opère-t-on la régénération des forêts ?	221
69. Des avantages et des désavantages des différents modes de régénération	222

Chapitres	Pages
70. Dans quelles circonstances l'une ou l'autre de ces méthodes méritent-elles la préférence ?	227
<i>B. De la culture du bois. (Régénération artificielle).</i>	
71. Du labour du sol	231
72. Des travaux à faire pour améliorer le sol	236
73. En quelle saison doit-on faire les cultures forestières ?	241
74. De la récolte et de la conservation des graines	244
75. De l'épreuve du degré de fertilité des graines et de leur préparation pour le semis	250
76. Du repeuplement artificiel par le semis :	
a. Des différentes méthodes de semer, de leurs avantages et désavantages et de leur application	252
b. De l'exécution du semis	254
c. Des quantités de semences à employer	259
77. De l'éducation des plants.	
a. Généralités	261
b. Choix du terrain pour pépinière, façon à lui donner et entretien des jeunes plants	262
c. Des dangers dont il faut défendre les pépinières et les bâtardières	273
d. Quelques considérations s'appliquant généralement aux pépinières et aux bâtardières	277
78. De l'extraction et du transport des plants	280
79. De la taille des plants	284
80. De la culture du bois par plantations.	
a. Des différentes méthodes de planter	287
b. Des différentes méthodes de planter, de leurs avantages et désavantages et de leur application	288
c. De l'exécution des plantations.	
Conditions générales	296
Du tracé des plantations	297
Plantations en potets confectionnés avec la pioche	299
» » avec la bêche demi-circulaire	300
» » avec le fer de Buttlar	301
» avec la cheville en bois	302
» dans une fente faite avec la bêche	302
» sur buttes	302
» sur des mottes de gazon retournées	303
» de boutures	304

Chapitres	Pages
Observations générales	304
d. Du nombre de plants à employer	305
81. Des remplacements	306
82. Des frais de cultures forestières	308
83. De la culture du bois dans des circonstances particulière- ment favorables :	
a. Aux situations rudes, exposées aux intempéries	310
b. Aux endroits menacés des avalanches	311
c. Sur un sol sujet à s'ébouler ou exposé à être lavé par les eaux de pluie et de neige	314
d. Sur les surfaces recouvertes de graviers et de galets par suite de l'éboulement du sol et sur les berges qui mena- cent de s'ébouler	316
e. Sur les pentes sèches, tournées au soleil, et dans les versants fortement pierreux.	319
<i>C. De l'éducation du bois ou du repeuplement naturel.</i>	
84. De la régénération des forêts par la chute des graines.	
a. Régénération des futaies traitées par coupes réglées.	
Par coupes rases	321
Par coupes successives	324
b. Régénération par le jardinage	329
85. Traitement à appliquer aux forêts protectrices ou à ban . .	333
86. De la régénération par rejets de souches et par drageons .	336
a. Régénération des taillis simples.	
Du taillis proprement dit	340
Des taillis de chênes à écorces	341
Des menus-taillis ,	342
b. Rajeunissement des taillis composés	343
87. Des cas et de la manière où il faut compléter les repeuple- ments naturels	348
88. Des frais se rattachant à la régénération naturelle. . . .	351
89. De la culture du bois en dehors de la forêt.	352

VIII. Des conversions.

90. Généralités	357
91. De l'alternance des essences	359
92. Conversion en futaie des taillis composés et simples et de la futaie en taillis	363

Chapitres	Pages
93. Conversion des taillis simples en taillis composés et de ceux-ci en taillis simples	372
94. Conversion des forêts jardinées en forêts régulières et conversion de celles-ci au mode jardinatoire	374
95. Conversion en forêt de champs, prés et pâturages et <i>vice-versa</i>	376

IX. Soins à donner aux peuplements.

96. Des soins généraux qu'ils exigent.	381
97. Des soins à donner au jeune bois.	382
98. Des sarclages (éclaircies périodiques)	389
99. De l'élagage	399
100. Moyens d'embellir la forêt	405

X. De la conservation des forêts.

101. Mesures à prendre pour protéger les forêts contre les influences préjudiciables de la nature inorganique.	407
102. Mesures à prendre pour protéger la forêt contre le gibier et les rongeurs	412
103. De la préservation des forêts contre les insectes	413
104. Précautions à prendre contre les dommages causés aux forêts par les animaux domestiques	418
105. Précautions à prendre contre les atteintes causées aux forêts par le fait de l'homme	419
106. De la répression des délits et des peines à prononcer	423
107. Des incendies de forêts	424

XI. De la récolte des bois.

108. A quel âge faut-il récolter les bois ?	426
109. De l'ordre à suivre dans les exploitations, et du martelage des bois à abattre	428
110. De l'abatage, du façonnage et du débit des bois	431
111. Du mesurage et du cubage des bois abattus.	435
112. Du débardage des bois	438
113. De la conservation du bois.	441
114. De la valeur usuelle des différentes essences et catégories de bois	443

Chapitres	Pages
115. Quels sont les produits en matières que nous pouvons obtenir de nos forêts ?	446
116. Comment prévenir les anticipations sur l'accroissement ? .	448

XII. Des produits accessoires.

117. Généralités	450
118. De la jouissance agricole temporaire du sol de la forêt . .	452
119. De l'utilisation de l'écorce	455
120. De la litière des bois	456
121. Du parcours dans la forêt et de l'extraction des herbes qui y croissent	461
122. De l'extraction de la sève, de la résine et de la récolte des fruits et des baies de la forêt	465
123. De l'extraction des pierres, du sable, du lehm, des pierres à chaux, de la marne, etc.	468
124. De la tourbe	469
Notes du traducteur	475

